

MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND MODULATION/CODING MODE CHANGEOVER METHOD USED FOR THE SAME, AND ITS PROGRAM

Publication number: JP2002262349

Publication date: 2002-09-13

Inventor: HAMABE KOJIRO

Applicant: NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- International: H04L27/00; H04B7/26; H04L1/00; H04Q7/38; H04L1/18; H04L27/00; H04B7/26; H04L1/00; H04Q7/38; H04L1/16; (IPC1-7): H04Q7/38; H04B7/26; H04L1/00; H04L27/00

- European: H04L1/00A1M; H04L1/00A5

Application number: JP20010053452 20010228

Priority number(s): JP20010053452 20010228

Also published as:

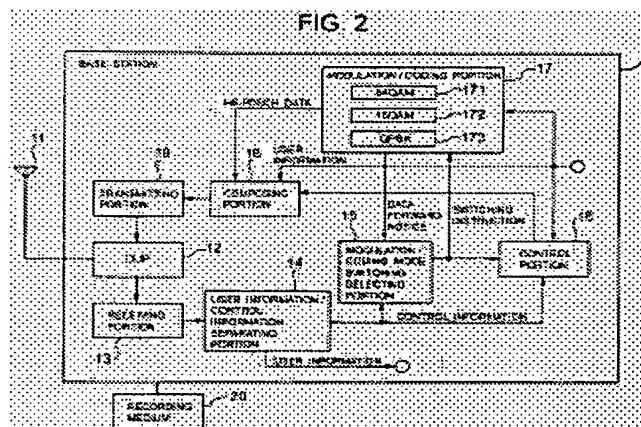


EP1237317 (A2)
US7050761 (B2)
US2002119757 (A)
KR20020070877 (U)
EP1237317 (A3)

Report a data error here

Abstract of JP2002262349

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mobile communication system that can easily select an optimum modulation/coding mode. **SOLUTION:** Receiving a reception error notice from a mobile station, a modulation/coding mode changeover selection section 15 of a base station 1 gives a switching instruction to a modulation/coding section 17 to switch a current modulation/coding mode to a mode of a lower speed. After receiving a reception error notice when a reception error notice is not consecutively received by a prescribed block number N_s , the modulation/coding mode changeover selection section 15 gives a switching instruction to the modulation/coding section 17 to switch the current modulation/coding mode to a high-speed mode. The modulation/coding section 17 selects any of a QPSK modulation/coding circuit 171, a 16QAM modulation/coding circuit 172 and a 64QAM modulation/coding circuit 173 in response to the switching instruction and the selected circuit conducts modulation/coding.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-262349

(P2002-262349A)

(43)公開日 平成14年9月13日(2002.9.13)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 4 Q	7/38	H 0 4 L 1/00	E 5 K 0 0 4
H 0 4 B	7/26	H 0 4 B 7/26	1 0 9 A 5 K 0 1 4
H 0 4 L	1/00		C 5 K 0 6 7
	27/00	H 0 4 L 27/00	Z

審査請求 有 請求項の数25 O L (全 40 頁)

(21)出願番号 特願2001-53452(P2001-53452)

(22)出願日 平成13年2月28日(2001.2.28)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 濱辺 孝二郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

Fターム(参考) 5K004 AA01 BA02 BB05 BD02

5K014 AA01 BA05 FA11 GA02 HA05
HA06

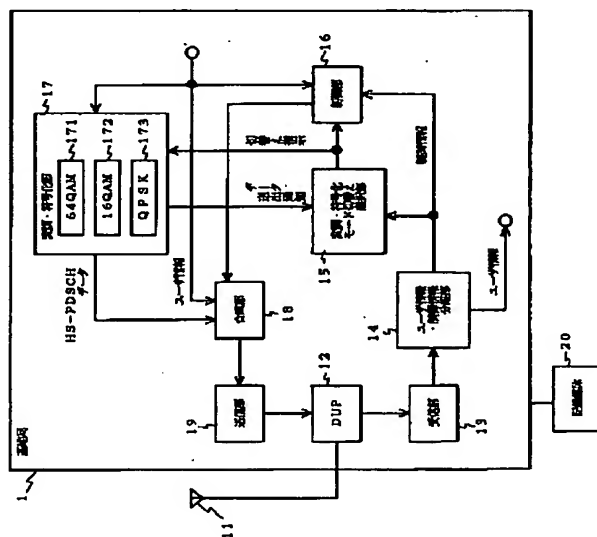
5K067 AA01 AA02 AA23 AA33 BB21
EE02 EE10 GG11 HH21 HH22

(54)【発明の名称】 移動通信システム及びそれに用いる変調・符号化モード切替え方法並びにそのプログラム

(57)【要約】

【課題】 最適な変調・符号化モードの選択を容易に行うことができる移動通信システムを提供する。

【解決手段】 基地局1の変調・符号化モード切替え選択部15は移動局からの受信誤り通知を受取ると、現在の変調・符号化モードよりも低速なモードに切替えるよう切替え指示を変調・符号化部17に送出する。変調・符号化モード切替え選択部15は受信誤り通知を受取った後に、受信誤り通知を所定ブロック数Nsだけ連続して受取らなければ、現在の変調・符号化モードよりも高速なモードに切替えるよう切替え指示を変調・符号化部17に送出する。変調・符号化部17は切替え指示に回答してQPSK変調・符号化回路171と、16QAM変調・符号化回路172と、64QAM変調・符号化回路173とのいずれかへの切替えを行い、切替えた回路で変調・符号化を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局制御装置によって制御される基地局と移動局との間のブロック単位でのデータ伝送に用いる複数の変調・符号化モードのいずれかが選択可能な移動通信システムであって、前記移動局に設けられかつ前記データ伝送におけるブロック単位の受信誤りの発生を検出する検出手段と、前記検出手段で検出される前記受信誤りの発生に基づいて前記変調・符号化モードの切替えを行う切替え選択手段とを有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2】 前記切替え選択手段は、前記検出手段での前記受信誤りの発生を検出が n 回 (n は 1 以上の整数) になった時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも低速なモードに切替えるよう構成したことを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システム。

【請求項 3】 前記切替え選択手段は、前記検出手段での前記データ伝送の受信成功の検出が m 回 (m は $n < m$ の整数) 連続した時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも高速なモードに切替えるよう構成したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の移動通信システム。

【請求項 4】 前記切替え選択手段は、予め設定した所定時間内の受信誤り率が予め設定した所定値以下になった時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも高速なモードに切替えるよう構成したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の移動通信システム。

【請求項 5】 前記切替え選択手段は、前記高速なモードへの切替えを前記データ伝送における目標のブロック誤り率に応じて決定するよう構成したことを特徴とする請求項 3 または請求項 4 記載の移動通信システム。

【請求項 6】 前記切替え選択手段は、予め設定した第 1 の所定ブロック数の間のブロック誤り率が予め設定した第 1 の所定ブロック誤り率より大きい時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも低速なモードに切替え、予め設定した第 2 の所定ブロック数 (第 2 の所定ブロック数 $>$ 第 1 の所定ブロック誤り率) の間のブロック誤り率が予め設定した第 2 の所定ブロック誤り率未満の時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも高速なモードに切替えかつ予め設定した第 3 の所定ブロック誤り率以上の時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも低速なモードに切替えるよう構成したことを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システム。

【請求項 7】 前記切替え選択手段は、前記第 1 の所定ブロック数、前記第 2 の所定ブロック数、前記第 1 の所定ブロック誤り率、前記第 2 の所定ブロック誤り率、前記第 3 の所定ブロック誤り率を前記データ伝送における目標のブロック誤り率に応じて決定するよう構成したことを特徴とする請求項 6 記載の移動通信システム。

【請求項 8】 前記切替え選択手段は、予め設定した第 1 の所定時間のブロック誤り率が予め設定した第 1 の所

定ブロック誤り率より大きい時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも低速なモードに切替え、予め設定した第 2 の所定時間 (第 2 の所定時間 $>$ 第 1 の所定時間) のブロック誤り率が予め設定した第 2 の所定ブロック誤り率未満の時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも高速なモードに切替えかつ予め設定した第 3 の所定ブロック誤り率以上の時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも低速なモードに切替えるよう構成したことを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システム。

【請求項 9】 前記切替え選択手段は、前記高速なモードに切替える条件を前記低速なモードに切替える条件よりも短くするよう構成したことを特徴とする請求項 8 記載の移動通信システム。

【請求項 10】 前記切替え選択手段は、前記高速なモードに切替える条件と前記低速なモードに切替える条件との割合をデータ伝送速度の比と等しくするよう構成したことを特徴とする請求項 9 記載の移動通信システム。

【請求項 11】 前記切替え選択手段は、前記第 1 の所定時間、前記第 2 の所定時間、前記第 1 の所定ブロック誤り率、前記第 2 の所定ブロック誤り率、前記第 3 の所定ブロック誤り率を前記データ伝送における目標のブロック誤り率に応じて決定するよう構成したことを特徴とする請求項 8 から請求項 10 のいずれか記載の移動通信システム。

【請求項 12】 前記切替え選択手段は、前記基地局制御装置と前記基地局と前記移動局とのうちのいずれか一つに配設したことを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれか記載の移動通信システム。

【請求項 13】 基地局制御装置によって制御される基地局と移動局との間のブロック単位でのデータ伝送に用いる複数の変調・符号化モードのいずれかが選択可能な移動通信システムの変調・符号化モード切替え方法であって、前記移動局において前記データ伝送におけるブロック単位の受信誤りの発生を検出する第 1 のステップと、前記第 1 のステップで検出される前記受信誤りの発生に基づいて前記変調・符号化モードの切替えを行う第 2 のステップとを有することを特徴とする変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 14】 前記第 2 のステップは、前記第 1 のステップでの前記受信誤りの発生を検出が n 回 (n は 1 以上の整数) になった時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも低速なモードに切替えるようにしたことを特徴とする請求項 13 記載の変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 15】 前記第 2 のステップは、前記第 1 のステップでの前記データ伝送の受信成功の検出が m 回 (m は $n < m$ の整数) 連続した時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも高速なモードに切替えるようにしたことを特徴とする請求項 13 または請求項 14 記載の

変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 16】 前記第 2 のステップは、予め設定した所定時間内の受信誤り率が予め設定した所定値以下になった時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも高速なモードに切替えるようにしたことを特徴とする請求項 13 または請求項 14 記載の変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 17】 前記第 2 のステップは、前記高速なモードへの切替を前記データ伝送における目標のブロック誤り率に応じて決定するようにしたことを特徴とする請求項 15 または請求項 16 記載の変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 18】 前記第 2 のステップは、予め設定した第 1 の所定ブロック数の間のブロック誤り率が予め設定した第 1 の所定ブロック誤り率より大きい時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも低速なモードに切替え、予め設定した第 2 の所定ブロック数（第 2 の所定ブロック数 > 第 1 の所定ブロック誤り率）の間のブロック誤り率が予め設定した第 2 の所定ブロック誤り率未満の時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも高速なモードに切替えかつ予め設定した第 3 の所定ブロック誤り率以上の時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも低速なモードに切替えるようにしたことを特徴とする請求項 13 記載の変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 19】 前記第 2 のステップは、前記第 1 の所定ブロック数、前記第 2 の所定ブロック数、前記第 1 の所定ブロック誤り率、前記第 2 の所定ブロック誤り率、前記第 3 の所定ブロック誤り率を前記データ伝送における目標のブロック誤り率に応じて決定するようにしたことを特徴とする請求項 18 記載の変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 20】 前記第 2 のステップは、予め設定した第 1 の所定時間のブロック誤り率が予め設定した第 1 の所定ブロック誤り率より大きい時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも低速なモードに切替え、予め設定した第 2 の所定時間（第 2 の所定時間 > 第 1 の所定時間）のブロック誤り率が予め設定した第 2 の所定ブロック誤り率未満の時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも高速なモードに切替えかつ予め設定した第 3 の所定ブロック誤り率以上の時に前記変調・符号化モードを現在のモードよりも低速なモードに切替えるようにしたことを特徴とする請求項 13 記載の変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 21】 前記第 2 のステップは、前記高速なモードに切替える条件を前記低速なモードに切替える条件よりも短くするようにしたことを特徴とする請求項 20 記載の変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 22】 前記第 2 のステップは、前記高速なモードに切替える条件と前記低速なモードに切替える条件

との割合をデータ伝送速度の比と等しくするようにしたことを特徴とする請求項 21 記載の変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 23】 前記第 2 のステップは、前記第 1 の所定時間、前記第 2 の所定時間、前記第 1 の所定ブロック誤り率、前記第 2 の所定ブロック誤り率、前記第 3 の所定ブロック誤り率を前記データ伝送における目標のブロック誤り率に応じて決定するよう構成したことを特徴とする請求項 20 から請求項 22 のいずれか記載の変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 24】 前記第 2 のステップは、前記基地局制御装置と前記基地局と前記移動局とのうちのいずれか一つに配設したことを特徴とする請求項 13 から請求項 23 のいずれか記載の変調・符号化モード切替え方法。

【請求項 25】 基地局制御装置によって制御される基地局と移動局との間のブロック単位のデータ伝送に用いる複数の変調・符号化モードいずれかが選択可能な移動通信システムの変調・符号化モード切替え方法のプログラムであって、コンピュータに、前記移動局において前記データ伝送におけるブロック単位の受信誤りの発生を検出する処理と、その検出される前記受信誤りの発生に基づいて前記変調・符号化モードの切替えを行う処理とを実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は移動通信システム及びそれに用いる変調・符号化モード切替え方法並びにそのプログラムに関し、特に HS-PDSCH (High Speed-Physical Downlink Shared Channel: 高速下り共用チャネル) を用いるシステムにおける変調・符号化モードの切替え方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話機等の移動端末（移動局）においては、データ量の多い静止画や短時間の動画等を扱うためのマルチメディア対応が進められており、それに伴って大容量かつ高速のデータ伝送方法が必要となっている。

【0003】この大容量かつ高速のデータ伝送方法としては、下り方向（基地局から移動局への方向）の伝送速度のみを高速化した PDSCH 方式や HS-PDSCH (High Speed-Physical Downlink Shared Channel: 高速下り共用チャネル) 方式等が提案されている。

【0004】上記の HS-PDSCH を用いて基地局から移動局にデータ送信を行う移動通信システムにおいては、1 回の変調で 2 ビット（4 値）を伝送可能な QPSK (Quadrature Phase Shift Keying: 4 位相変異変調)、1 回の変調で 4 ビット（16 値）を伝送可能な 16 QAM (16 Quad

rature Amplitude Modulation)、1回の変調で6ビット(64値)を送信可能な64QAM(64 Quadrature Amplitude Modulation)等の複数の変調・符号化モードいずれかが選択可能となっている。

【0005】この変調・符号化モードの選択例を図40に示す。図40においては、例えば移動局102が基地局101から距離的に近ければ近いほど高速となるように変調・符号化モードが選択されるようになっている。つまり、基地局101は移動局102との距離が近い順に64QAM、16QAM、QPSKの変調・符号化モードを選択している。

【0006】上述した64QAM、16QAM、QPSKの変調・符号化モードを選択する方法としては、従来、基地局から移動局に送出されかつ各々の変調・符号化モードを使用する共通パイロット信号(CPICH: Common Pilot Channel)の受信品質[Ec/Io(チップ当たりのエネルギー/単位周波数当たりの干渉波電力)]の範囲を予め決定しておき、共通パイロット信号の受信品質に応じて変調・符号化モードを選択する方法(以下、第1の従来技術とする)がある。

【0007】この場合、移動局は基地局からの共通パイロット信号の受信品質を測定して基地局に通知する。基地局は移動局から通知される共通パイロット信号の受信品質に応じて変調・符号化モードを選択する。例えば、図41に示すように、基地局は移動局から通知される共通パイロット信号の受信品質が大きい順に、64QAM、16QAM、QPSKの変調・符号化モードを選択する。

【0008】また、64QAM、16QAM、QPSKの変調・符号化モードを選択する他の方法としては、基地局から移動局にブロックとして送出されるHS-PPDSCHデータの誤りを移動局で検出し、そのブロック誤り率に応じて変調・符号化モードを選択する方法(以下、第2の従来技術とする)がある。

【0009】この場合、移動局は基地局からのHS-PPDSCHデータブロックの誤りを検出する。基地局または移動局はそのHS-PPDSCHデータのブロック誤り率を予め設定された所定周期で計算し、このブロック誤り率に応じて変調・符号化モードを選択する。

【0010】例えば、図42に示すように、基地局または移動局は計算したブロック誤り率が所定のブロック誤り率Tより大きければ低速なモードに切替える。図42においては、16QAMの変調・符号化モードからQPSKの変調・符号化モードに切替えている。

【0011】また、基地局または移動局は計算したブロック誤り率が所定のブロック誤り率Tより小さければ高速なモードに切替える。図42においては、QPSKの変調・符号化モードから16QAMの変調・符号化モー

ドに切替えている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の移動通信システムでは、第1の従来技術の場合、各々の変調・符号化モードに対応する共通パイロット信号の受信品質の範囲(しきい値)の最適な設定が難しいという問題がある。

【0013】また、第1の従来技術の場合には、受信品質に測定誤差が含まれるため、その測定誤差によっても最適な変調・符号化モードの選択が困難であるという問題がある。共通パイロット信号の受信品質の測定誤差を小さくするために測定時間を長くすると、伝搬路の条件の変化に追従しながら変調・符号化モードを選択することができない。

【0014】ここで、伝搬路の状態を決定する要因としては、伝搬損失、マルチパス環境(パスの数及び各パスの大きさ)、雑音電力(干渉波電力及び熱雑音電力)、移動局の移動速度等がある。そのため、共通パイロット信号の受信品質の同一であっても、上記の要因が異なることがあり、特にマルチパス環境や移動局の移動速度によってHS-PPDSCHの最適なモードが異なることとなる。尚、最適なモードとは、目標の通信品質(ブロック誤り率等)を満足させることができるモードの中で、データ伝送速度が最大となるモードである。

【0015】さらに、共通パイロット信号の送信電力を一定としながら、HS-PPDSCHの送信電力を変更した場合には、移動局がモード選択を行うのであれば、基地局がHS-PPDSCHの送信電力の変更情報を移動局に通知し、移動局がその変更情報に基づいてモードの選択を行う必要がある。この時、基地局から移動局に通知する制御情報が増加し、またその制御情報の通知を行っている間、最適なモードを選択することができない。これに対し、基地局がモード選択を行うのであれば、基地局がHS-PPDSCHの送信電力の変更に応じて各モードの閾値を変更する必要がある。

【0016】一方、第2の従来技術ではブロック誤り率の測定精度を高めるために、ブロック誤り率の測定時間を長くする必要があるため、伝搬路の状態が変化した時に、最適なモードに変更する時間が長くなる。特に、最適なモードが低速なモードとなった時に、ブロック誤り率が目標値を越えている状態が長時間続きやすい。また、この問題を解決するために、ブロック誤り率の測定時間を短くすると、ブロック誤り率の測定誤差が大きくなってしまふ。

【0017】所定のブロック誤り率を満足する時間と満足しない時間との割合がほぼ等しくなると、全体のブロック誤り率は所定のブロック誤り率よりも大きくなる可能性がある。そのため、所定のブロック誤り率は目標のブロック誤り率よりも大きく設定する必要があるため、所定のブロック誤り率の最適化が難しくなる。よって、第

2の従来技術でも最適なモードの選択が困難になるという問題がある。

【0018】そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、最適な変調・符号化モードの選択を容易に行うことができる移動通信システム及びそれに用いる変調・符号化モード切替え方法並びにそのプログラムを提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明による移動通信システムは、基地局制御装置によって制御される基地局と移動局との間のブロック単位の前記データ伝送に用いる複数の変調・符号化モードのいずれかが選択可能な移動通信システムであって、前記移動局に設けられかつ前記データ伝送におけるブロック単位の受信誤りの発生を検出する検出手段と、前記検出手段で検出される前記受信誤りの発生に基づいて前記変調・符号化モードの切替えを行う切替え選択手段とを備えている。

【0020】本発明による変調・符号化モード切替え方法は、基地局制御装置によって制御される基地局と移動局との間のブロック単位の前記データ伝送に用いる複数の変調・符号化モードのいずれかが選択可能な移動通信システムの変調・符号化モード切替え方法であって、前記移動局において前記データ伝送におけるブロック単位の受信誤りの発生を検出する第1のステップと、前記第1のステップで検出される前記受信誤りの発生に基づいて前記変調・符号化モードの切替えを行う第2のステップとを備えている。

【0021】本発明による変調・符号化モード切替え方法のプログラムは、基地局制御装置によって制御される基地局と移動局との間のブロック単位の前記データ伝送に用いる複数の変調・符号化モードのいずれかが選択可能な移動通信システムの変調・符号化モード切替え方法のプログラムであって、コンピュータに、前記移動局において前記データ伝送におけるブロック単位の受信誤りの発生を検出する処理と、その検出される前記受信誤りの発生に基づいて前記変調・符号化モードの切替えを行う処理とを実行させている。

【0022】すなわち、本発明の移動通信システムは、複数の変調・符号化モードのいずれかが選択可能な移動通信システムにおいて、変調・符号化モードの切替えを受信誤りの発生に基づいて行っている。

【0023】具体的に説明すると、本発明の移動通信システムでは、基地局が移動局に情報ブロックを送信すると、移動局がその情報ブロックを受信し、その情報ブロックの受信に誤りがある場合にその情報ブロックの受信に失敗したことを基地局に通知する。

【0024】基地局ではその情報ブロックの受信の失敗が所定回数（1または複数）になった時に、変調・符号化モードを現在のモードよりも低速なモードに切替える。また、基地局ではその情報ブロックの受信の成功が

他の所定回数（上記の所定回数よりも大なる数）になった時に、変調・符号化モードを現在のモードよりも高速なモードに切替える。

【0025】この高速なモードへの切替えは所定時間内の受信誤り率が所定値以下になった時に行ってもよい。また、受信誤りに基づく変調・符号化モードの切替えの要求/決定は、基地局ではなく、移動局や基地局制御装置で行ってもよい。

【0026】つまり、本発明の第1の方法では、変調・符号化モードの切替えを受信誤りの発生に基づいて行い、現在のモードよりも高速なモードに切替える条件と、現在のモードよりも低速なモードに切替える条件とを異なるようにしている。

【0027】情報ブロックの受信に失敗した場合には低速なモードに切替え、情報ブロックの受信に所定ブロック数 N_s （または所定時間 T_s ）以上連続して成功した場合には高速なモードに切替える。この場合、所定時間 T_s を用いるのであれば、高速なモードに切替える条件を低速なモードに切替える条件よりも短くする。この短くする割合はデータ伝送速度の比と等しくする。

【0028】また、所定ブロック数 N_s または所定時間 T_s は目標のブロック誤り率に応じて決定する。この場合、所定ブロック数 N_s を用いるのであれば、 $1/(N_s + a)$ を目標のブロック誤り率と等しくする。例えば、 $a = 1$ とした時、目標のブロック誤り率が0.1であれば、所定ブロック数 $N_s = 9$ とする。尚、 $a \geq 1$ である。

【0029】これによって、1ブロックの誤り発生で低速なモードに切替えることで、伝搬路の状態が悪くなった時に、迅速に低速なモードに切替えることが可能となる。また、目標のブロック誤り率を満足すれば、直ちに高速なモードに切替えることが可能となる。よって、最適なモードに迅速に切替えることが可能となる。

【0030】一方、本発明の第2の方法では、第1の所定ブロック数 N_1 （または第1の所定時間 T_1 ）の間のブロック誤り率が第1の所定ブロック誤り率 R_1 より大きい時に低速なモードに切替え、第2の所定ブロック数 N_2 （または第2の所定時間 T_2 ）の間のブロック誤り率が第2の所定ブロック誤り率 R_2 未満の時に高速なモードに切替え、第3の所定ブロック誤り率 R_3 以上の時に低速なモードに切替えている。この場合、第1の所定ブロック数 $N_1 < 第2の所定ブロック数N_2$ （または第1の所定時間 $T_1 < 第2の所定時間T_2$ ）とする。

【0031】この場合、第1の所定時間 T_1 及び第2の所定時間 T_2 を用いるのであれば、高速なモードに切替える条件を低速なモードに切替える条件よりも短くする。この短くする割合はデータ伝送速度の比と等しくする。

【0032】また、第1の所定ブロック数 N_1 及び第2の所定ブロック数 N_2 （または第1の所定時間 T_1 及び

第2の所定時間 T_2)、第1の所定ブロック誤り率 R_1 、第2の所定ブロック誤り率 R_2 、第3の所定ブロック誤り率 R_3 は目標のブロック誤り率に応じて決定する。

【0033】上記のように、ブロック誤り率の増加に対して、少ない第1の所定ブロック数 N_1 で低速なモードに切替えるため、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることが可能となる。

【0034】また、ブロック誤り率の減少に対して、第1の所定ブロック数 N_1 よりも大きな第2の所定ブロック数 N_2 で高速なモードに切替えるため、目標のブロック誤り率を満足させることが可能となる。この場合、長い周期でブロック誤り率を監視しているので、ブロック誤りの発生による無駄な切替えを減少させることが可能となる。

【0035】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態による移動通信システムの構成を示すブロック図である。図1において、本発明の実施の形態による移動通信システムは基地局1と、移動局2と、基地局制御装置

【例えば、RNC (Radio Network Controller)】3とから構成されている。

【0036】基地局1はHS-PDSCH (High Speed-Physical Downlink Shared Channel: 高速下り共用チャネル) のデータをブロックに分けて移動局2に送信する。このブロックにはCRC (Cyclic Redundancy Check) 符号 (誤り検出符号) が付加されている。移動局2はHS-PDSCHのデータブロックを受信すると、CRC符号を用いて各データブロックの受信誤りの有無を判定し、その判定結果を基地局1に対して通知する。

【0037】上記の移動通信システムでは、1回の変調で2ビット (4値) を伝送可能なQPSK (Quadrature Phase Shift Keying: 4位相変異変調)、1回の変調で4ビット (16値) を伝送可能な16QAM (16 Quadrature Amplitude Modulation)、1回の変調で6ビット (64値) を伝送可能な64

Quadrature Amplitude Modulation) 等の複数の変調・符号化モードの選択が可能となっている。上記の変調・符号化モードの切替えの決定は基地局1、移動局2、基地局制御装置3のいずれが行ってもよい。

【0038】基地局1または基地局制御装置3が変調・符号化モードの切替えを決定する場合には下りのDPC H [Dedicated Physical Channel: 個別 (物理) チャネル] (DL: down link) を用いて移動局2に通知し、移動局2が変調・

符号化モードの切替えを決定する場合には上りのDPC H (UL: up link) を用いて基地局1に通知する。基地局1は上記のモード切替えの通知後、所定のタイミングで変調・符号化モードを切替える。

【0039】図2は本発明の第1の実施例による基地局1の構成を示すブロック図である。図2において、基地局1はアンテナ11と、送受信共用器 (DUP: duplexer) 12と、受信部13と、ユーザ情報・制御情報分離部14と、変調・符号化モード切替え選択部15と、制御部16と、変調・符号化部17と、合成部18と、送信部19と、記録媒体20とを含んで構成されている。尚、基地局1の呼制御部分、音声入出力部分、表示部分については、公知の技術が適用可能であるので、それらの構成及び動作についての説明は省略する。

【0040】受信部13はアンテナ11及び送受信共用器12を介して受信した信号 [DPC H (UL) 等] をユーザ情報・制御情報分離部14に送出する。ユーザ情報・制御情報分離部14は受信部13からの受信信号をユーザ情報 (音声信号、画像信号等) と制御情報とに分離し、ユーザ情報を上述した基地局1の呼制御部分、音声出力部分、表示部分に送出し、制御情報を変調・符号化モード切替え選択部15と制御部16とにそれぞれ送出する。

【0041】変調・符号化モード切替え選択部15は記録媒体20に格納されたプログラムを実行することで、図示せぬ移動局からの受信誤り通知を監視し、受信誤り通知を受取ると、現在の変調・符号化モードよりも低速なモードに切替えるよう切替え指示を制御部16及び変調・符号化部17にそれぞれ送出する。

【0042】また、変調・符号化モード切替え選択部15は受信誤り通知を受取った後に、受信誤り通知を所定ブロック数 N_s だけ連続して受取らなければ、現在の変調・符号化モードよりも高速なモードに切替えるよう切替え指示を制御部16及び変調・符号化部17にそれぞれ送出する。

【0043】ここで、変調・符号化モード切替え選択部15は $1/(a+N_s)$ が目標のブロック誤り率に等しくなるように制御する。尚、 $a \geq 1$ であり、例えば $a=1$ の時、目標のブロック誤り率が0.1であれば、所定ブロック数 $N_s=9$ とする。

【0044】制御部16は記録媒体20に格納されたプログラムを実行することで、ユーザ情報・制御情報分離部14からの制御情報及び外部からの入力情報 (例えば、図示せぬ基地局制御装置からの制御情報等) を基に各種制御信号を生成して基地局1内の各部に出力して制御する。尚、記録媒体20には制御部16を含む基地局1の各部が実行するプログラムが格納されている。

【0045】また、制御部16は変調・符号化モード切替え選択部15からの切替え指示によって変調・符号化部17でモード切替えが行われると、そのモード切替え

の情報を含む制御情報を生成して合成部18に送出する。

【0046】変調・符号化部17はQPSK (Quadrature Phase Shift Keying: 4位相変異変調) 変調・符号化回路171と、16QAM (16 Quadrature Amplitude Modulation) 変調・符号化回路172と、64QAM (64 Quadrature Amplitude Modulation) 変調・符号化回路173とを含んで構成されている。

【0047】変調・符号化部17は変調・符号化モード切替え選択部15からの切替え指示にตอบสนองしてこれらQPSK変調・符号化回路171と16QAM変調・符号化回路172と64QAM変調・符号化回路173とのいずれかへの切替えを行い、切替えた回路で変調・符号化を行い、HS-PDSCHのデータとして合成部18に送出する。

【0048】合成部18は制御部16からのモード切替えの情報を含む制御情報、変調・符号化部17からのHS-PDSCHのデータ、基地局1の呼制御部分や音声入力部分等の外部からの入力信号等を合成し、DPCH (UL), HS-PDSCHとして送信部19及び送受信共用器12を介してアンテナ11から発信する。

【0049】図3は本発明の第1の実施例による移動局2の構成を示すブロック図である。図3において、移動局2はアンテナ21と、送受信共用器 (DUP: duplexer) 22と、受信部23と、ユーザ情報・制御情報分離部24と、制御部25と、復調・復号化部26と、誤り検出部27と、合成部28と、送信部29と、記録媒体30とを含んで構成されている。尚、移動局2の呼制御部分、音声入出力部分、表示部分については、公知の技術が適用可能であるので、それらの構成及び動作についての説明は省略する。

【0050】受信部23はアンテナ21及び送受信共用器22を介して受信した信号 {CPICH (Common Pilot Channel: 共通パイロットチャネル), DPCH, HS-PDSCH (Physical Downlink Shared Channel: 高速下り共用チャネル)} をユーザ情報・制御情報分離部24に送出する。

【0051】ユーザ情報・制御情報分離部24は受信部23からの受信信号をユーザ情報 (音声信号、画像信号等) と制御情報とに分離し、ユーザ情報を復調・復号化部26、上述した移動局2の呼制御部分、音声出力部分、表示部分にそれぞれ送出し、制御情報を制御部25に送出する。

【0052】制御部25は記録媒体30に格納されたプログラムを実行することで、ユーザ情報・制御情報分離部24からの制御情報及び外部からの入力情報 (例えば、テンキーや音声入部分からのユーザ情報等) を基に

各種制御信号を生成して移動局2内の各部に出力して制御するとともに、基地局1への制御情報を生成して合成部28に送出する。尚、記録媒体30には制御部25を含む移動局2の各部が実行するプログラムが格納されている。

【0053】復調・復号化部26はQPSK復調・復号化回路261と、16QAM復調・復号化回路262と、64QAM復調・復号化回路263とを含んで構成され、制御部25からの切替え指示にตอบสนองしてこれらQPSK復調・復号化回路261と16QAM復調・復号化回路262と64QAM復調・復号化回路263とのいずれかへの切替えを行い、切替えた回路で復調・復号化を行い、HS-PDSCHのデータを誤り検出部27及び移動局2内の各部に出力する。

【0054】誤り検出部27は復調・復号化部26で復号化されたHS-PDSCHのデータを、そのデータに付加されたCRC符号を用いて各データブロックの受信誤りの有無を判定し、その判定結果を合成部28に出力する。

【0055】合成部28は制御部25からの制御情報、誤り検出部27からの判定結果、移動局2の呼制御部分や音声入力部分等の外部からの入力信号等を合成し、DPCH (UL), HS-PDSCHとして送信部29及び送受信共用器22を介してアンテナ21から発信する。

【0056】図4は図2の変調・符号化モード切替え選択部15の構成を示すブロック図である。図4において、変調・符号化モード切替え選択部15は選択制御部151と、カウンタ152とから構成されている。

【0057】図5は図4の変調・符号化モード切替え選択部15による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図4及び図5を参照して変調・符号化モード切替え選択部15による変調・符号化モード切替え選択の動作について説明する。

【0058】変調・符号化モード切替え選択部15の選択制御部151は移動局2から受信誤り通知が入力されると (図5ステップS1)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替え

(図5ステップS2)、カウンタ152のカウント値Cをクリアする ($C \leftarrow 0$) (図5ステップS3)。

【0059】選択制御部151は移動局2から受信誤り通知が入力されなければ (図5ステップS1)、カウンタ152のカウント値Cをインクリメントする ($C \leftarrow C + 1$) (図5ステップS4)。選択制御部151はインクリメントしたカウンタ152のカウント値Cが所定ブロック数Nsに等しくなると ($C = Ns$) (図5ステップS5)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替え (図5ステップS6)、カウンタ152のカウント値Cをクリアする ($C \leftarrow 0$) (図5ステップS7)。

【0060】すなわち、選択制御部151は移動局2からの受信誤り通知を受取ると低速なモードに切替え、その切替えを行った後に所定ブロック数 N_s 以上連続してデータブロックの受信に成功すると高速なモードに切替える。

【0061】図6は本発明の第1の実施例による変調・符号化モード切替え動作を示す図である。図6においては、16QAM変調・符号化モードが選択されている時にブロック誤りが発生してより低速なQPSK変調・符号化モードに切替え、その後、所定ブロック数 N_s 以上連続してブロック誤りが発生せずにより高速な16QAM変調・符号化モード、64QAM変調・符号化モードへと切替えていく動作を示している。

【0062】尚、より高速な16QAM変調・符号化モードへ切替える際に、選択制御部151は $1/(N_e + N_s)$ が目標のブロック誤り率に等しくなるように制御している。図6では、 $N_e = 1$ の時、目標のブロック誤り率が0.1であり、所定ブロック数 $N_s = 9$ としている。

【0063】このように、基地局1は1ブロックの誤りで変調・符号化モードを切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。また、基地局1は目標のブロック誤り率を満足すると、直ちに高速なモードに切替えることができる。よって、本発明の第1の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、目標のブロック誤り率によって所定ブロック数 N_s を決定しているので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。

【0064】図7は本発明の第2の実施例による変調・符号化モード切替え選択部15の構成を示すブロック図である。図7において、変調・符号化モード切替え選択部15は選択制御部151と、タイマ153とから構成されている。尚、図示していないが、本発明の第2の実施例は図1に示す移動通信システムと同様の構成であり、図2に示す本発明の第1の実施例による基地局1及び図3に示す本発明の第1の実施例による移動局2と同様の構成となっているので、それらの説明については省略する。

【0065】図8は図7の変調・符号化モード切替え選択部15による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図7及び図8を参照して本発明の第2の実施例による変調・符号化モード切替え選択部15による変調・符号化モード切替え選択の動作について説明する。

【0066】変調・符号化モード切替え選択部15の選択制御部151は移動局2から受信誤り通知が入力されると(図8ステップS11)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替え(図8ステップS12)、タイマ153をリセットする(図8ステップS13)。

【0067】選択制御部151は移動局2から受信誤り通知が入力されなければ(図8ステップS11)、タイマ153のタイマ値が所定時間 T_s 以上になると(図8ステップS14)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替え(図8ステップS15)、タイマ153をリセットする(図8ステップS16)。

【0068】すなわち、選択制御部151は移動局2からの受信誤り通知を受取ると低速なモードに切替え、その切替えを行った後に所定時間 T_s 以上連続してデータブロックの受信に成功すると高速なモードに切替える。

【0069】このように、基地局1は1ブロックの誤りで変調・符号化モードを切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。また、基地局1は目標のブロック誤り率を満足すると、直ちに高速なモードに切替えることができる。よって、本発明の第2の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、所定時間 T_s を所定ブロック数 N_s の送信にかかる時間とすれば、目標のブロック誤り率によって所定時間 T_s を決定することとなるので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。

【0070】図9は本発明の第3の実施例による変調・符号化モード切替え選択部15の構成を示すブロック図である。図9において、変調・符号化モード切替え選択部15は選択制御部154と、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155と、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156と、ブロック数カウンタ(N1)157と、ブロック数カウンタ(N2)158とから構成されている。尚、図示していないが、本発明の第3の実施例は図1に示す移動通信システムと同様の構成であり、図2に示す本発明の第1の実施例による基地局1及び図3に示す本発明の第1の実施例による移動局2と同様の構成となっているので、それらの説明については省略する。

【0071】図10及び図11は図9の変調・符号化モード切替え選択部15による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図9～図11を参照して本発明の第3の実施例による変調・符号化モード切替え選択部15による変調・符号化モード切替え選択の動作について説明する。

【0072】変調・符号化モード切替え選択部15の選択制御部154は基地局1から移動局2へのデータブロックの送信が開始されると(図10ステップS21)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156を起動する(図10ステップS22)。選択制御部154は受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156の起動に伴って、ブロック数カウンタ(N2)158も起動しておき、データブロックの送信が行われる毎にブロック数カウンタ(N2)158をインクリメントする。

【0073】その後、選択制御部154は移動局2から受信誤り通知が入力されると(図10ステップS23)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155を起動してインクリメントするとともに($C1 \leftarrow C1 + 1$) (図10ステップS24)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156をインクリメントする($C2 \leftarrow C2 + 1$) (図10ステップS25)。尚、選択制御部154は受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155の起動に伴って、ブロック数カウンタ(N1)157も起動しておき、データブロックの送信が行われる毎にブロック数カウンタ(N1)157をインクリメントする。

【0074】選択制御部154はブロック数カウンタ(N1)157がカウントアップすると(送信ブロック数=N1) (図10ステップS26)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155のカウント値C1を送信ブロック数=N1で除した値(ブロック誤り率= $C1/N1$)が予め設定したブロック誤り率R1より小さければ(図10ステップS27)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155をリセットし($C1 \leftarrow 0$) (図10ステップS28)、ステップS21に戻る。

【0075】また、選択制御部154はブロック誤り率= $(C1/N1)$ が予め設定したブロック誤り率R1より大きければ(図10ステップS27)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替え(図10ステップS29)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155をリセットし($C1 \leftarrow 0$)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156をリセットし($C2 \leftarrow 0$)、再起動し(図10ステップS30)、ステップS21に戻る。

【0076】選択制御部154はブロック数カウンタ(N2)158がカウントアップすると(送信ブロック数=N2) (図11ステップS31)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156のカウント値C2を送信ブロック数=N2で除した値(ブロック誤り率= $C2/N2$)が予め設定したブロック誤り率R2より小さければ(図11ステップS32)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替え(図11ステップS33)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155をリセットし($C1 \leftarrow 0$)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156をリセットし($C2 \leftarrow 0$)、再起動し(図11ステップS34)、ステップS21に戻る。

【0077】また、選択制御部154はブロック誤り率($=C2/N2$)が予め設定したブロック誤り率R3以上であれば(図11ステップS35)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替え(図11ステップS36)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155をリセットし($C1 \leftarrow 0$)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156をリセットし($C2 \leftarrow 0$)、再起動し(図11ステップS37)、

ステップS21に戻る。

【0078】選択制御部154はブロック誤り率($=C2/N2$)が予め設定したブロック誤り率R3未満であれば(図11ステップS35)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156をリセットし($C2 \leftarrow 0$) (図11ステップS38)、ステップS21に戻る。

【0079】図12は本発明の第3の実施例による変調・符号化モード切替え動作を示す図である。図12においては、16QAM変調・符号化モードが選択されている時にブロック誤りが発生してから所定ブロック数N1の間のブロック誤り率が予め設定したブロック誤り率R1よりも大きければ、より低速なQPSK変調・符号化モードに切替える動作を示している。

【0080】図13は本発明の第3の実施例による変調・符号化モードの切替え条件を示す図である。これら図12及び図13を参照して本発明の第3の実施例による変調・符号化モードの切替えについて説明する。

【0081】基地局1は移動局2から受信誤り通知を受取ると、受信に失敗したブロック数を計数する受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155を起動し、そのブロックから所定ブロック数N1(例えば、10ブロック)の間の受信誤りの発生数をカウントする。その結果、基地局1は $C1/N1$ がR1(例えば、0.3)より大きい場合に、変調・符号化モードを低速なモードに切替え、 $C1/N1$ がR1未満であれば変調・符号化モードの切替えを行わない。

【0082】一方、基地局1はブロックの送信を開始する時、または変調・符号化モードを切替えた時に、受信に失敗したブロック数を計数する受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156を起動し、そのブロックから所定ブロック数N2(例えば、100ブロック)の間の受信誤りの発生数をカウントする。その結果、基地局1は $C2/N2$ がR2(例えば、0.1)未満の場合に変調・符号化モードを高速なモードに切替え、 $C2/N2$ がR3(例えば、0.2)より大きい場合に、変調・符号化モードを低速なモードに切替え、 $C2/N2$ がR2以上でR3未満であれば変調・符号化モードの切替えを行わない。

【0083】この場合、所定ブロック数N2は所定ブロック数N1より大きな値とし、所定ブロック数N1を小さくするほど、ブロック誤り率の増加に対して迅速に変調・符号化モードを切替えることができる。

【0084】このように、基地局1はブロック誤り率の増加に対して少ない所定ブロック数N1で変調・符号化モードを低速なモードに切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。

【0085】また、基地局1はブロック誤り率の減少に対して所定ブロック数N1よりも大きな所定ブロック数N2で変調・符号化モードを高速なモードに切替えてい

るので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。よって、本発明の第3の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、高速なモードへの切替えを長い周期で監視しているの、無駄なモードの切替えを減少させることができる。しかも、低速なモードへの切替えを複数のブロック誤りで決定することによっても、無駄なモードの切替えを減少させることができる。

【0086】図14は本発明の第4の実施例による変調・符号化モード切替え選択部15の構成を示すブロック図である。図14において、本発明の第4の実施例による変調・符号化モード切替え選択部15はブロック数カウンタ(N1)157とブロック数カウンタ(N2)158との代わりにタイマ(T1)159及びタイマ(T2)160を設けた以外は図9に示す本発明の第3の実施例による変調・符号化モード切替え選択部15と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第3の実施例と同様である。

【0087】図15及び図16は図14の変調・符号化モード切替え選択部15による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図14～図16を参照して本発明の第4の実施例による変調・符号化モード切替え選択部15による変調・符号化モード切替え選択の動作について説明する。

【0088】変調・符号化モード切替え選択部15の選択制御部154は基地局1から移動局2へのデータブロックの送信が開始されると(図15ステップS41)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156を起動する(図15ステップS42)。選択制御部154は受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156の起動に伴って、タイマ(T2)160を起動しておく。

【0089】その後、選択制御部154は移動局2から受信誤り通知が入力されると(図15ステップS43)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155を起動してインクリメントするとともに(C1←C1+1)(図15ステップS44)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156をインクリメントする(C2←C2+1)(図15ステップS45)。尚、選択制御部154は受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155の起動に伴って、タイマ(T1)159を起動しておく。

【0090】選択制御部154はタイマ(T1)159がタイムアップすると(タイマ値 $\geq T1$)(図15ステップS46)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155のカウンタ値C1を所定時間T1の間に送信されるブロック数=N1で除した値(ブロック誤り率=C1/N1)が予め設定したブロック誤り率R1より小さければ(図15ステップS47)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155をリセットし(C1←0)(図15ステップS48)、ステップS41に戻る。

【0091】また、選択制御部154はブロック誤り率(=C1/N1)が予め設定したブロック誤り率R1より大きければ(図15ステップS47)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替え(図15ステップS49)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155をリセットし(C1←0)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156をリセットし(C2←0)、再起動し(図15ステップS50)、ステップS41に戻る。

【0092】選択制御部154はタイマ(T2)160がタイムアップすると(タイマ値 $\geq T2$)(図16ステップS51)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156のカウンタ値C2を所定時間T2の間に送信されるブロック数=N2で除した値(ブロック誤り率=C2/N2)が予め設定したブロック誤り率R2より小さければ(図16ステップS52)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替え(図16ステップS53)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155をリセットし(C1←0)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156をリセットし(C2←0)、再起動し(図16ステップS54)、ステップS41に戻る。

【0093】また、選択制御部154はブロック誤り率(=C2/N2)が予め設定したブロック誤り率R3以上であれば(図16ステップS55)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替え(図16ステップS56)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)155をリセットし(C1←0)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156をリセットし(C2←0)、再起動し(図16ステップS57)、ステップS41に戻る。

【0094】選択制御部154はブロック誤り率(=C2/N2)が予め設定したブロック誤り率R3未満であれば(図16ステップS55)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)156をリセットし(C2←0)(図16ステップS58)、ステップS41に戻る。

【0095】このように、基地局1はブロック誤り率の増加に対して少ない所定時間T1で変調・符号化モードを低速なモードに切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。

【0096】また、基地局1はブロック誤り率の減少に対して所定時間T1よりも大きな所定時間T2で変調・符号化モードを高速なモードに切替えているので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。よって、本発明の第4の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、高速なモードへの切替えを長い周期で監視しているの、無駄なモードの切替えを減少させることができる。しかも、低速なモードへの切替えを複数のブロック誤りで決定することによっても、

無駄なモードの切替えを減少させることができる。

【0097】図17は本発明の第5の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。図17において、本発明の第5の実施例による基地局4は変調・符号化モード切替え選択部15の代わりに変調・符号化モード切替え判定部41を設けた以外は図2に示す本発明の第1の実施例による基地局1と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第1の実施例と同様である。

【0098】変調・符号化モード切替え判定部41は記録媒体20に格納されたプログラムを実行することで、図示せぬ移動局からの切替え指示通知を監視し、切替え指示通知を受取ると、現在の変調・符号化モードよりも低速なモードに切替えるよう切替え指示を制御部16及び変調・符号化部17にそれぞれ送出する。

【0099】図18は本発明の第5の実施例による移動局の構成を示すブロック図である。図18において、本発明の第5の実施例による移動局5は変調・符号化モード切替え選択部51を設けた以外は図3に示す本発明の第1の実施例による移動局2と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第1の実施例と同様である。

【0100】誤り検出部27は復調・復号化部26で復号化されたHS-PDSCHのデータを、そのデータに付加されたCRC符号を用いて各データブロックの受信誤りの有無を判定し、その判定結果を変調・符号化モード切替え選択部51に出力する。

【0101】変調・符号化モード切替え選択部51は記録媒体30に格納されたプログラムを実行することで、誤り検出部27からの判定結果を監視し、判定結果が受信誤りであれば、現在の変調・符号化モードよりも低速なモードに切替えるよう切替え指示通知を合成部28に送出する。

【0102】また、変調・符号化モード切替え選択部51は受信誤りの後に、受信誤りが所定ブロック数 N_s だけ連続して発生しなければ、現在の変調・符号化モードよりも高速なモードに切替えるよう切替え指示通知を合成部28に送出する。

【0103】合成部28は制御部25からの制御情報、変調・符号化モード切替え選択部51からの切替え指示通知、移動局2の呼制御部分や音声入力部分等の外部からの入力信号等を合成し、DPCH(UL)、HS-PDSCHとして送信部29及び送受信共用器22を介してアンテナ21から発信する。

【0104】図19は図18の変調・符号化モード切替え選択部51の構成を示すブロック図である。図19において、変調・符号化モード切替え選択部51は選択制御部511と、カウンタ512とから構成されている。

【0105】図20は図19の変調・符号化モード切替

え選択部51による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図19及び図20を参照して変調・符号化モード切替え選択部51による変調・符号化モード切替え選択の動作について説明する。

【0106】変調・符号化モード切替え選択部51の選択制御部511は誤り検出部27からの判定結果が受信誤りであれば(図20ステップS61)、自局に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替えるよう基地局4に切替え指示を通知し(図20ステップS62)、カウンタ512のカウント値Cをクリアする($C \leftarrow 0$)(図20ステップS63)。

【0107】選択制御部511は誤り検出部27からの判定結果が受信誤りでなければ(図20ステップS61)、カウンタ512のカウント値Cをインクリメントする($C \leftarrow C + 1$)(図20ステップS64)。選択制御部511はインクリメントしたカウンタ512のカウント値Cが所定ブロック数 N_s に等しくなると($C = N_s$)(図20ステップS65)、自局に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替えるよう基地局4に切替え指示を通知し(図20ステップS66)、カウンタ512のカウント値Cをクリアする($C \leftarrow 0$)(図20ステップS67)。

【0108】すなわち、選択制御部511は誤り検出部27からの判定結果が受信誤りであれば低速なモードに切替え、その切替えを行った後に所定ブロック数 N_s 以上連続してデータブロックの受信に成功すると高速なモードに切替える。

【0109】このように、移動局5は1ブロックの誤りで変調・符号化モードを切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。また、移動局5は目標のブロック誤り率を満足すると、直ちに高速なモードに切替えることができる。よって、本発明の第5の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、目標のブロック誤り率によって所定ブロック数 N_s を決定しているので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。

【0110】図21は本発明の第6の実施例による変調・符号化モード切替え選択部51の構成を示すブロック図である。図21において、変調・符号化モード切替え選択部51は選択制御部511と、タイマ513とから構成されている。尚、図示していないが、本発明の第6の実施例は図1に示す移動通信システムと同様の構成であり、図17に示す本発明の第5の実施例による基地局4及び図18に示す本発明の第5の実施例による移動局5と同様の構成となっているので、それらの説明については省略する。

【0111】図22は図21の変調・符号化モード切替え選択部51による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図21及び図2

2を参照して本発明の第6の実施例による変調・符号化モード切替え選択部51による変調・符号化モード切替え選択の動作について説明する。

【0112】変調・符号化モード切替え選択部51の選択制御部511は誤り検出部27からの判定結果が受信誤りであれば(図22ステップS71)、自局に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替えるよう基地局4に切替え指示を通知し(図22ステップS72)、タイマ513をリセットする(図22ステップS73)。

【0113】選択制御部511は誤り検出部27からの判定結果が受信誤りでなければ(図22ステップS71)、タイマ513のタイマ値が所定時間 T_s 以上になると(図22ステップS74)、自局に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替えるよう基地局4に切替え指示を通知し(図22ステップS75)、タイマ513をリセットする(図22ステップS76)。

【0114】すなわち、選択制御部511は誤り検出部27からの判定結果が受信誤りであれば低速なモードに切替え、その切替えを行った後に所定時間 T_s 以上連続してデータブロックの受信に成功すると高速なモードに切替える。

【0115】このように、移動局5は1ブロックの誤りで変調・符号化モードを切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。また、移動局5は目標のブロック誤り率を満足すると、直ちに高速なモードに切替えることができる。よって、本発明の第6の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、所定時間 T_s を所定ブロック数 N_s の送信にかかる時間とすれば、目標のブロック誤り率によって所定時間 T_s を決定することとなるので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。

【0116】図23は本発明の第7の実施例による変調・符号化モード切替え選択部51の構成を示すブロック図である。図23において、変調・符号化モード切替え選択部51は選択制御部514と、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)515と、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)516と、ブロック数カウンタ(N1)517と、ブロック数カウンタ(N2)518とから構成されている。尚、図示していないが、本発明の第7の実施例は図1に示す移動通信システムと同様の構成であり、図17に示す本発明の第5の実施例による基地局4及び図18に示す本発明の第5の実施例による移動局5と同様の構成となっているので、それらの説明については省略する。

【0117】図24及び図25は図23の変調・符号化モード切替え選択部51による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図2

3～図25を参照して本発明の第7の実施例による変調・符号化モード切替え選択部51による変調・符号化モード切替え選択の動作について説明する。

【0118】変調・符号化モード切替え選択部51の選択制御部514は基地局4から移動局5へのデータブロックの送信が開始されると(図24ステップS81)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)516を起動する(図24ステップS82)。選択制御部514は受信失敗ブロック数カウンタ(C2)516の起動に伴って、ブロック数カウンタ(N2)518も起動しておき、データブロックの送信が行われる毎にブロック数カウンタ(N2)518をインクリメントする。

【0119】その後、選択制御部514は誤り検出部27からの判定結果が受信誤りであれば(図24ステップS83)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)515を起動してインクリメントするとともに(C1←C1+1)(図24ステップS84)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)516をインクリメントする(C2←C2+1)(図24ステップS85)。尚、選択制御部514は受信失敗ブロック数カウンタ(C1)515の起動に伴って、ブロック数カウンタ(N1)517も起動しておき、データブロックの送信が行われる毎にブロック数カウンタ(N1)517をインクリメントする。

【0120】選択制御部514はブロック数カウンタ(N1)517がカウントアップすると(送信ブロック数=N1)(図24ステップS86)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)515のカウント値C1を送信ブロック数=N1で除した値(ブロック誤り率=C1/N1)が予め設定したブロック誤り率 R_1 より小さければ(図24ステップS87)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)515をリセットし(C1←0)(図24ステップS88)、ステップS81に戻る。

【0121】また、選択制御部514はブロック誤り率=(C1/N1)が予め設定したブロック誤り率 R_1 より大きければ(図24ステップS87)、自局に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替えるよう基地局4に切替え指示を通知し(図24ステップS89)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)515をリセットし(C1←0)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)516をリセットし(C2←0)、再起動し(図24ステップS90)、ステップS81に戻る。

【0122】選択制御部514はブロック数カウンタ(N2)518がカウントアップすると(送信ブロック数=N2)(図25ステップS91)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)516のカウント値C2を送信ブロック数=N2で除した値(ブロック誤り率=C2/N2)が予め設定したブロック誤り率 R_2 より小さければ(図25ステップS92)、自局に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替えるよう基地局に切替え指示を通知し(図25ステップS93)、受信失

敗ブロック数カウンタ (C1) 515 をリセットし (C1 ← 0)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 516 をリセットし (C2 ← 0)、再起動し (図 25 ステップ S94)、ステップ S81 に戻る。

【0123】また、選択制御部 514 はブロック誤り率 ($= C2 / N2$) が予め設定したブロック誤り率 R3 以上であれば (図 25 ステップ S95)、自局に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替えるよう基地局 4 に切替え指示を通知し (図 25 ステップ S96)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 515 をリセットし (C1 ← 0)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 516 をリセットし (C2 ← 0)、再起動し (図 25 ステップ S97)、ステップ S81 に戻る。

【0124】選択制御部 514 はブロック誤り率 ($= C2 / N2$) が予め設定したブロック誤り率 R3 未満であれば (図 25 ステップ S95)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 516 をリセットし (C2 ← 0) (図 25 ステップ S98)、ステップ S81 に戻る。

【0125】このように、移動局 5 はブロック誤り率の増加に対して少ない所定ブロック数 N1 で変調・符号化モードを低速なモードに切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。

【0126】また、移動局 5 はブロック誤り率の減少に対して所定ブロック数 N1 よりも大きな所定ブロック数 N2 で変調・符号化モードを高速なモードに切替えているので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。よって、本発明の第 7 の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、高速なモードへの切替えを長い周期で監視しているので、無駄なモードの切替えを減少させることができる。しかも、低速なモードへの切替えを複数のブロック誤りで決定することによっても、無駄なモードの切替えを減少させることができる。

【0127】図 26 は本発明の第 8 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部 51 の構成を示すブロック図である。図 26 において、本発明の第 8 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部 51 はブロック数カウンタ (N1) 517 とブロック数カウンタ (N2) 518 との代わりにタイマ (T1) 519 及びタイマ (T2) 520 を設けた以外は図 23 に示す本発明の第 7 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部 51 と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第 7 の実施例と同様である。

【0128】図 27 及び図 28 は図 26 の変調・符号化モード切替え選択部 51 による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図 26 ~ 図 28 を参照して本発明の第 8 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部 51 による変調・符号化モ

ード切替え選択の動作について説明する。

【0129】変調・符号化モード切替え選択部 51 の選択制御部 514 は基地局 4 から移動局 5 へのデータブロックの送信が開始されると (図 27 ステップ S101)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 516 を起動する (図 27 ステップ S102)。選択制御部 514 は受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 516 の起動に伴って、タイマ (T2) 520 を起動しておく。

【0130】その後、選択制御部 514 は誤り検出部 27 からの判定結果が受信誤りであれば (図 27 ステップ S103)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 515 を起動してインクリメントするとともに (C1 ← C1 + 1) (図 27 ステップ S104)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 516 をインクリメントする (C2 ← C2 + 1) (図 27 ステップ S105)。尚、選択制御部 514 は受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 515 の起動に伴って、タイマ (T1) 519 を起動しておく。

【0131】選択制御部 514 はタイマ (T1) 519 がタイムアップすると (タイマ値 $\geq T1$) (図 27 ステップ S106)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 515 のカウント値 C1 を所定時間 T1 の間に送信されるブロック数 $= N1$ で除した値 (ブロック誤り率 $= C1 / N1$) が予め設定したブロック誤り率 R1 より小さければ (図 27 ステップ S107)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 515 をリセットし (C1 ← 0) (図 27 ステップ S108)、ステップ S101 に戻る。

【0132】また、選択制御部 514 はブロック誤り率 ($= C1 / N1$) が予め設定したブロック誤り率 R1 より大きければ (図 27 ステップ S107)、自局に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替えるよう基地局 4 に切替え指示を通知し (図 27 ステップ S109)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 515 をリセットし (C1 ← 0)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 516 をリセットし (C2 ← 0)、再起動し (図 27 ステップ S110)、ステップ S101 に戻る。

【0133】選択制御部 514 はタイマ (T2) 520 がタイムアップすると (タイマ値 $\geq T2$) (図 28 ステップ S111)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 516 のカウント値 C2 を所定時間 T2 の間に送信されるブロック数 $= N2$ で除した値 (ブロック誤り率 $= C2 / N2$) が予め設定したブロック誤り率 R2 より小さければ (図 28 ステップ S112)、自局に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替えるよう基地局 4 に切替え指示を通知し (図 28 ステップ S113)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 515 をリセットし (C1 ← 0)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 516 をリセットし (C2 ← 0)、再起動し (図 28 ステップ S114)、ステップ S101 に戻

る。

【0134】また、選択制御部514はブロック誤り率(=C2/N2)が予め設定したブロック誤り率R3以上であれば(図28ステップS115)、自局に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替えるよう基地局4に切替え指示を通知し(図28ステップS116)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1)515をリセットし(C1←0)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)516をリセットし(C2←0)、再起動し(図28ステップS117)、ステップS101に戻る。

【0135】選択制御部514はブロック誤り率(=C2/N2)が予め設定したブロック誤り率R3未満であれば(図28ステップS115)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2)516をリセットし(C2←0)(図28ステップS118)、ステップS101に戻る。

【0136】このように、移動局5はブロック誤り率の増加に対して少ない所定時間T1で変調・符号化モードを低速なモードに切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。

【0137】また、移動局5はブロック誤り率の減少に対して所定時間T1よりも大きな所定時間T2で変調・符号化モードを高速なモードに切替えているので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。よって、本発明の第8の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、高速なモードへの切替を長い周期で監視しているので、無駄なモードの切替を減少させることができる。しかも、低速なモードへの切替を複数のブロック誤りで決定することによっても、無駄なモードの切替を減少させることができる。

【0138】図29は本発明の第9の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。図29において、本発明の第9の実施例による基地局6は変調・符号化モード切替え選択部15の代わりに変調・符号化モード切替え判定部61を設けた以外は図2に示す本発明の第1の実施例による基地局1と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第1の実施例と同様である。

【0139】変調・符号化モード切替え判定部61は記録媒体20に格納されたプログラムを実行することで、図示せぬ移動局からの受信誤り通知を監視し、受信誤り通知を受取ると、その受信誤り通知をそのまま図示せぬ基地局制御装置に転送する。

【0140】また、変調・符号化モード切替え判定部61は基地局制御装置からの切替え指示通知を監視し、切替え指示通知を受取ると、現在の変調・符号化モードよりも低速なモードに切替えるよう切替え指示を制御部16及び変調・符号化部17にそれぞれ送出する。尚、上記の移動局は図3に示す本発明の第1の実施例による移

動局2と同様の構成及び動作となっている。

【0141】図30は本発明の第9の実施例による基地局制御装置の構成を示すブロック図である。図30において、基地局制御装置7は変調・符号化モード切替え選択部71を備えており、変調・符号化モード切替え選択部71は選択制御部711と、カウンタ712とから構成されている。尚、基地局制御装置7の他の制御部分等については公知の技術が適用可能なので、その構成及び動作についての説明は省略する。

【0142】図31は図30の変調・符号化モード切替え選択部71による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図30及び図31を参照して本発明の第9の実施例による変調・符号化モード切替え選択部71での変調・符号化モード切替え選択の動作について説明する。

【0143】変調・符号化モード切替え選択部71の選択制御部711は基地局6を介して移動局2からの受信誤り通知を受取ると(図31ステップS121)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替えるよう基地局6に切替え指示を通知し(図31ステップS122)、カウンタ712のカウント値Cをクリアする(C←0)(図31ステップS123)。

【0144】選択制御部711は基地局6を介して移動局2からの受信誤り通知を受取らなければ(図31ステップS121)、カウンタ712のカウント値Cをインクリメントする(C←C+1)(図31ステップS124)。選択制御部711はインクリメントしたカウンタ712のカウント値Cが所定ブロック数Nsに等しくなると(C=Ns)(図31ステップS125)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替えるよう基地局6に切替え指示を通知し(図31ステップS126)、カウンタ712のカウント値Cをクリアする(C←0)(図31ステップS127)。

【0145】すなわち、選択制御部711は基地局6を介して移動局2からの受信誤り通知を受取ると低速なモードに切替え、その切替えを行った後に所定ブロック数Ns以上連続してデータブロックの受信に成功すると高速なモードに切替える。

【0146】このように、基地局制御装置7は1ブロックの誤りで変調・符号化モードを切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。また、基地局制御装置7は目標のブロック誤り率を満足すると、直ちに高速なモードに切替えることができる。よって、本発明の第9の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、目標のブロック誤り率によって所定ブロック数Nsを決定しているので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。

【0147】図32は本発明の第10の実施例による変調・符号化モード切替え選択部71の構成を示すブロック図である。図32において、変調・符号化モード切替え選択部71は選択制御部711と、タイマ713とから構成されている。尚、図示していないが、本発明の第10の実施例は図1に示す移動通信システムと同様の構成であり、図29に示す本発明の第9の実施例による基地局6及び図3に示す本発明の第1の実施例による移動局2と同様の構成となっているので、それらの説明については省略する。

【0148】図33は図32の変調・符号化モード切替え選択部71による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図32及び図33を参照して本発明の第10の実施例による変調・符号化モード切替え選択部71による変調・符号化モード切替え選択の動作について説明する。

【0149】変調・符号化モード切替え選択部71の選択制御部711は基地局6を介して移動局2からの受信誤り通知を受取ると（図33ステップS131）、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替えるよう基地局6に切替え指示を通知し（図33ステップS132）、タイマ713をリセットする（図33ステップS133）。

【0150】選択制御部711は基地局6を介して移動局2からの受信誤り通知を受取らなければ（図33ステップS131）、タイマ713のタイマ値が所定時間 T_s 以上になると（図33ステップS134）、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替えるよう基地局6に切替え指示を通知し（図33ステップS135）、タイマ713をリセットする（図33ステップS136）。

【0151】すなわち、選択制御部711は基地局6を介して移動局2からの受信誤り通知を受取ると低速なモードに切替え、その切替えを行った後に所定時間 T_s 以上連続してデータブロックの受信に成功すると高速なモードに切替える。

【0152】このように、基地局制御装置7は1ブロックの誤りで変調・符号化モードを切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。また、基地局制御装置7は目標のブロック誤り率を満足すると、直ちに高速なモードに切替えることができる。よって、本発明の第10の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、所定時間 T_s を所定ブロック数 N_s の送信にかかる時間とすれば、目標のブロック誤り率によって所定時間 T_s を決定することとなるので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。

【0153】図34は本発明の第11の実施例による変調・符号化モード切替え選択部71の構成を示すブロック図である。図34において、変調・符号化モード切替

え選択部71は選択制御部714と、受信失敗ブロック数カウンタ（C1）715と、受信失敗ブロック数カウンタ（C2）716と、ブロック数カウンタ（N1）717と、ブロック数カウンタ（N2）718とから構成されている。尚、図示していないが、本発明の第10の実施例は図1に示す移動通信システムと同様の構成であり、図29に示す本発明の第9の実施例による基地局6及び図3に示す本発明の第1の実施例による移動局2と同様の構成となっているので、それらの説明については省略する。

【0154】図35及び図36は図34の変調・符号化モード切替え選択部71による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図34～図36を参照して本発明の第11の実施例による変調・符号化モード切替え選択部71による変調・符号化モード切替え選択の動作について説明する。

【0155】変調・符号化モード切替え選択部71の選択制御部714は基地局6から移動局2へのデータブロックの送信が開始されると（図35ステップS14

1）、受信失敗ブロック数カウンタ（C2）716を起動する（図35ステップS142）。選択制御部714は受信失敗ブロック数カウンタ（C2）716の起動に伴って、ブロック数カウンタ（N2）718も起動しておき、データブロックの送信が行われる毎にブロック数カウンタ（N2）718をインクリメントする。

【0156】その後、選択制御部714は基地局6を介して移動局2からの受信誤り通知を受取ると（図35ステップS143）、受信失敗ブロック数カウンタ（C1）715を起動してインクリメントするとともに（C1←C1+1）（図35ステップS144）、受信失敗ブロック数カウンタ（C2）716をインクリメントする（C2←C2+1）（図35ステップS145）。

尚、選択制御部714は受信失敗ブロック数カウンタ（C1）715の起動に伴って、ブロック数カウンタ（N1）717も起動しておき、データブロックの送信が行われる毎にブロック数カウンタ（N1）717をインクリメントする。

【0157】選択制御部714はブロック数カウンタ（N1）717がカウントアップすると（送信ブロック数=N1）（図35ステップS146）、受信失敗ブロック数カウンタ（C1）715のカウント値C1を送信ブロック数=N1で除した値（ブロック誤り率=C1/N1）が予め設定したブロック誤り率R1より小さければ（図35ステップS147）、受信失敗ブロック数カウンタ（C1）715をリセットし（C1←0）（図35ステップS148）、ステップS141に戻る。

【0158】また、選択制御部714はブロック誤り率=C1/N1が予め設定したブロック誤り率R1より大きければ（図35ステップS147）、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより低速なモ

10

20

30

40

50

ードへ切替えるよう基地局 6 に切替え指示を通知し (図 35 ステップ S149)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 715 をリセットし ($C1 \leftarrow 0$)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 716 をリセットし ($C2 \leftarrow 0$)、再起動し (図 35 ステップ S150)、ステップ S141 に戻る。

【0159】選択制御部 714 はブロック数カウンタ (N2) 718 がカウントアップすると (送信ブロック数 = N2) (図 36 ステップ S151)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 716 のカウント値 C2 を送信ブロック数 = N2 で除した値 (ブロック誤り率 = $C2 / N2$) が予め設定したブロック誤り率 R2 より小さければ (図 36 ステップ S152)、該当する移動局 2 に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替えるよう基地局に切替え指示を通知し (図 36 ステップ S153)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 715 をリセットし ($C1 \leftarrow 0$)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 716 をリセットし ($C2 \leftarrow 0$)、再起動し (図 36 ステップ S154)、ステップ S141 に戻る。

【0160】また、選択制御部 714 はブロック誤り率 ($= C2 / N2$) が予め設定したブロック誤り率 R3 以上であれば (図 36 ステップ S155)、該当する移動局 2 に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替えるよう基地局に切替え指示を通知し (図 36 ステップ S156)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 715 をリセットし ($C1 \leftarrow 0$)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 716 をリセットし ($C2 \leftarrow 0$)、再起動し (図 36 ステップ S157)、ステップ S141 に戻る。

【0161】選択制御部 714 はブロック誤り率 ($= C2 / N2$) が予め設定したブロック誤り率 R3 未満であれば (図 36 ステップ S155)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 716 をリセットし ($C2 \leftarrow 0$) (図 36 ステップ S158)、ステップ S141 に戻る。

【0162】このように、基地局制御装置 7 はブロック誤り率の増加に対して少ない所定ブロック数 N1 で変調・符号化モードを低速なモードに切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。

【0163】また、基地局制御装置 7 はブロック誤り率の減少に対して所定ブロック数 N1 よりも大きな所定ブロック数 N2 で変調・符号化モードを高速なモードに切替えているので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。よって、本発明の第 11 の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、高速なモードへの切替えを長い周期で監視しているので、無駄なモードの切替えを減少させることができる。しかも、低速なモードへの切替えを複数のブロック誤りで決定することによっても、無駄なモードの切替えを減少さ

せることができる。

【0164】図 37 は本発明の第 12 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部 71 の構成を示すブロック図である。図 37 において、本発明の第 12 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部 71 はブロック数カウンタ (N1) 717 とブロック数カウンタ (N2) 718 との代わりにタイマ (T1) 719 及びタイマ (T2) 720 を設けた以外は図 34 に示す本発明の第 11 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部 71 と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第 11 の実施例と同様である。

【0165】図 38 及び図 39 は図 37 の変調・符号化モード切替え選択部 71 による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。これら図 37 ~ 図 39 を参照して本発明の第 12 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部 71 による変調・符号化モード切替え選択の動作について説明する。

【0166】変調・符号化モード切替え選択部 71 の選択制御部 714 は基地局 6 から移動局 2 へのデータブロックの送信が開始されると (図 38 ステップ S161)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 716 を起動する (図 38 ステップ S162)。選択制御部 714 は受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 716 の起動に伴って、タイマ (T2) 720 を起動しておく。

【0167】その後、選択制御部 714 は基地局 6 を介して移動局 2 からの受信誤り通知を受取ると (図 38 ステップ S163)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 715 を起動してインクリメントするとともに ($C1 \leftarrow C1 + 1$) (図 38 ステップ S164)、受信失敗ブロック数カウンタ (C2) 716 をインクリメントする ($C2 \leftarrow C2 + 1$) (図 38 ステップ S165)。尚、選択制御部 714 は受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 715 の起動に伴って、タイマ (T1) 719 を起動しておく。

【0168】選択制御部 714 はタイマ (T1) 719 がタイムアップすると (タイマ値 $\geq T1$) (図 38 ステップ S166)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 715 のカウント値 C1 を所定時間 T1 の間に送信されるブロック数 = N1 で除した値 (ブロック誤り率 = $C1 / N1$) が予め設定したブロック誤り率 R1 より小さければ (図 38 ステップ S167)、受信失敗ブロック数カウンタ (C1) 715 をリセットし ($C1 \leftarrow 0$) (図 38 ステップ S168)、ステップ S161 に戻る。

【0169】また、選択制御部 714 はブロック誤り率 ($= C1 / N1$) が予め設定したブロック誤り率 R1 より大きければ (図 38 ステップ S167)、該当する移動局 2 に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替えるよう基地局 6 に切替え指示を通知し (図 38 ステップ S169)、受信失敗ブロック数カウンタ

(C1) 715をリセットし(C1←0)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2) 716をリセットし(C2←0)、再起動し(図38ステップS170)、ステップS161に戻る。

【0170】選択制御部714はタイマ(T2) 720がタイムアップすると(タイマ値 $\geq T2$) (図39ステップS171)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2) 716のカウント値C2を所定時間T2の間に送信されるブロック数 $=N2$ で除した値(ブロック誤り率 $=C2/N2$)が予め設定したブロック誤り率R2より小さければ(図39ステップS172)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより高速なモードへ切替えるよう基地局6に切替え指示を通知し(図39ステップS173)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1) 715をリセットし(C1←0)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2) 716をリセットし(C2←0)、再起動し(図39ステップS174)、ステップS161に戻る。

【0171】また、選択制御部714はブロック誤り率($=C2/N2$)が予め設定したブロック誤り率R3以上であれば(図39ステップS175)、該当する移動局2に対する変調・符号化モードとしてより低速なモードへ切替えるよう基地局に切替え指示を通知し(図39ステップS176)、受信失敗ブロック数カウンタ(C1) 715をリセットし(C1←0)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2) 716をリセットし(C2←0)、再起動し(図39ステップS177)、ステップS161に戻る。

【0172】選択制御部714はブロック誤り率($=C2/N2$)が予め設定したブロック誤り率R3未満であれば(図39ステップS175)、受信失敗ブロック数カウンタ(C2) 716をリセットし(C2←0) (図39ステップS178)、ステップS161に戻る。

【0173】このように、基地局制御装置7はブロック誤り率の増加に対して少ない所定時間T1で変調・符号化モードを低速なモードに切替えているので、伝搬路の状態が悪くなった時に迅速に低速なモードに切替えることができる。

【0174】また、基地局制御装置7はブロック誤り率の減少に対して所定時間T1よりも大きな所定時間T2で変調・符号化モードを高速なモードに切替えているので、目標のブロック誤り率を満足させることができる。よって、本発明の第12の実施例では最適なモードに迅速に切替えることができる。この場合、高速なモードへの切替を長い周期で監視しているので、無駄なモードの切替を減少させることができる。しかも、低速なモードへの切替を複数のブロック誤りで決定することによっても、無駄なモードの切替を減少させることができる。

【0175】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、基地局制御装置によって制御される基地局と移動局との間のブロック単位でのデータ伝送に用いる複数の変調・符号化モードのいずれかが選択可能な移動通信システムにおいて、データ伝送におけるブロック単位の受信誤りの発生を移動局で検出し、その検出される受信誤りの発生に基づいて変調・符号化モードの切替えを行うことによって、最適な変調・符号化モードの選択を容易に行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による移動通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施例による移動局の構成を示すブロック図である。

【図4】図2の変調・符号化モード切替え選択部の構成を示すブロック図である。

【図5】図4の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第1の実施例による変調・符号化モード切替え動作を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施例による変調・符号化モード切替え選択部の構成を示すブロック図である。

【図8】図7の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第3の実施例による変調・符号化モード切替え選択部の構成を示すブロック図である。

【図10】図9の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図11】図9の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第3の実施例による変調・符号化モード切替え動作を示す図である。

【図13】本発明の第3の実施例による変調・符号化モードの切替え条件を示す図である。

【図14】本発明の第4の実施例による変調・符号化モード切替え選択部の構成を示すブロック図である。

【図15】図14の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図16】図14の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図17】本発明の第5の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。

【図 18】本発明の第 5 の実施例による移動局の構成を示すブロック図である。

【図 19】図 18 の変調・符号化モード切替え選択部の構成を示すブロック図である。

【図 20】図 19 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 21】本発明の第 6 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部の構成を示すブロック図である。

【図 22】図 21 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 23】本発明の第 7 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部の構成を示すブロック図である。

【図 24】図 23 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 25】図 23 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 26】本発明の第 8 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部の構成を示すブロック図である。

【図 27】図 26 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 28】図 26 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 29】本発明の第 9 の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。

【図 30】本発明の第 9 の実施例による基地局制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 31】図 30 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 32】本発明の第 10 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部の構成を示すブロック図である。

【図 33】図 32 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 34】本発明の第 11 の実施例による変調・符号化モード切替え選択部の構成を示すブロック図である。

【図 35】図 34 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 36】図 34 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 37】本発明の第 12 の実施例による変調・符号化

モード切替え選択部の構成を示すブロック図である。

【図 38】図 37 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 39】図 37 の変調・符号化モード切替え選択部による変調・符号化モード切替え選択の動作を示すフローチャートである。

【図 40】従来の変調・符号化モード切替え選択の動作例を示す図である。

【図 41】第 1 の従来技術の変調・符号化モード切替え選択の動作例を示す図である。

【図 42】第 2 の従来技術の変調・符号化モード切替え選択の動作例を示す図である。

【符号の説明】

1, 4, 6 基地局

2, 5 移動局

3, 7 基地局制御装置

11, 21 アンテナ

12, 22 送受信共用器

20 13, 23 受信部

14, 24 ユーザ情報・制御情報分離部

15, 51, 71 変調・符号化モード切替え選択部

16, 25 制御部

17 変調・符号化部

18, 28 合成部

19, 29 送信部

20, 30 記録媒体

26 復調・復号化部

27 誤り検出部

30 41, 61 変調・符号化モード切替え判定部

151, 154, 511, 514, 711, 714 選択制御部

152, 512, 712 カウンタ

153, 513, 713 タイマ

155, 515, 715 受信失敗ブロック数カウンタ (C1)

156, 516, 716 受信失敗ブロック数カウンタ (C2)

157, 517, 717 ブロック数カウンタ (N1)

40 158, 518, 718 ブロック数カウンタ (N2)

159, 519, 719 タイマ (T1)

160, 520, 720 タイマ (T2)

171 QPSK 変調・符号化回路

172 16QAM 変調・符号化回路

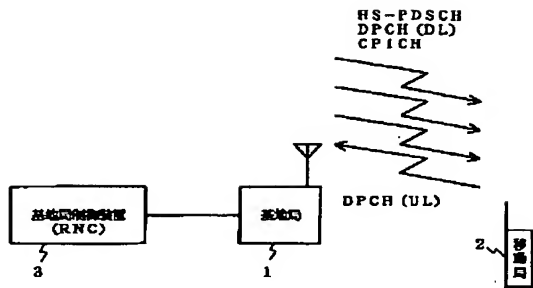
173 64QAM 変調・符号化回路

261 QPSK 復調・復号化回路

262 16QAM 復調・復号化回路

263 64QAM 復調・復号化回路

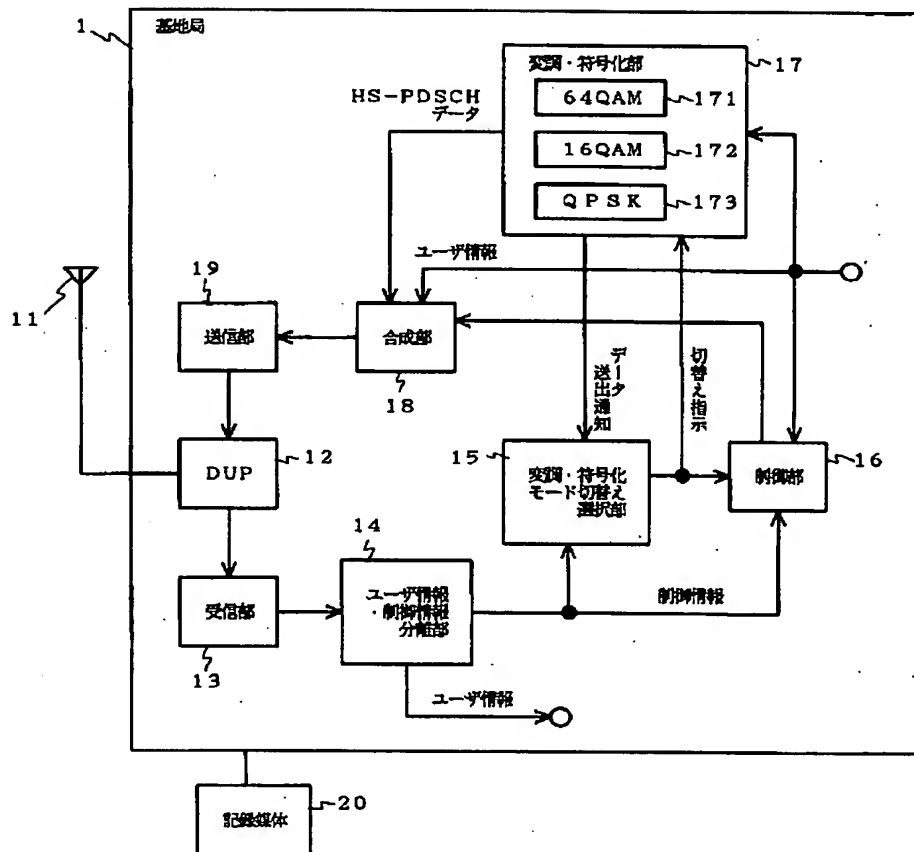
【図1】



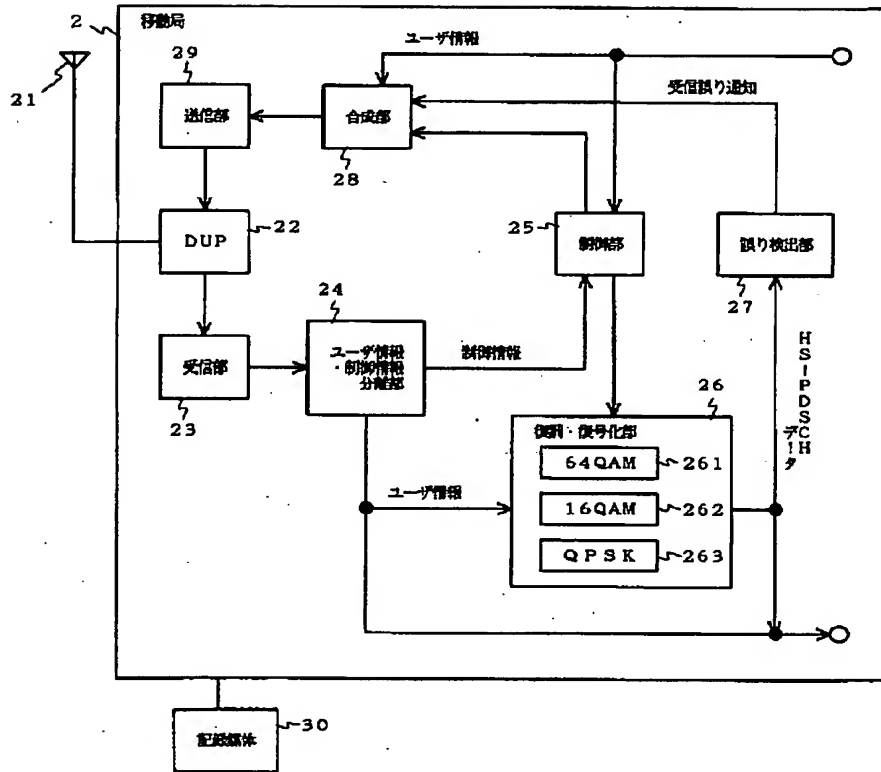
【図13】

	しきい値以上	しきい値未満
C1/N1	低速モード	同一モード
C2/N2	低速モード	高速モード

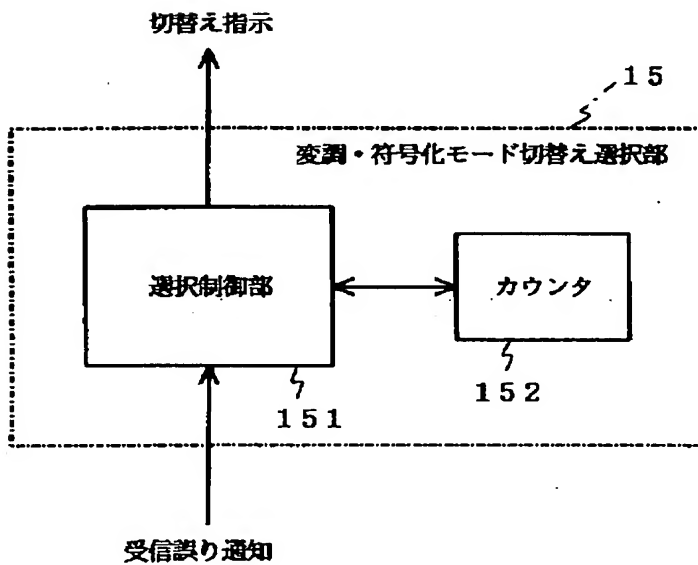
【図2】



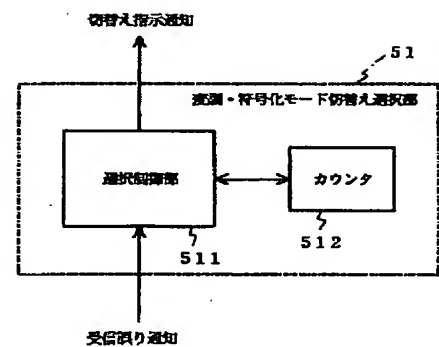
【図3】



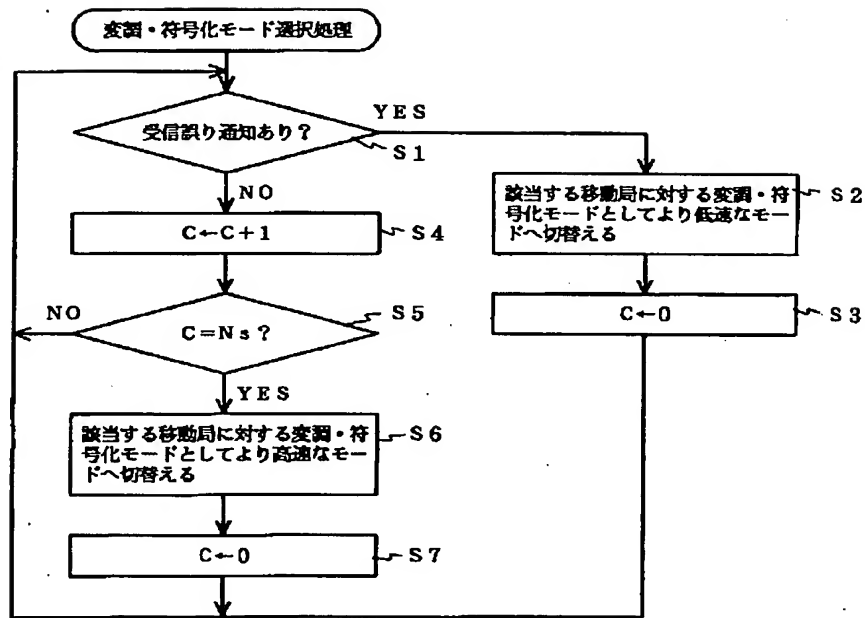
【図4】



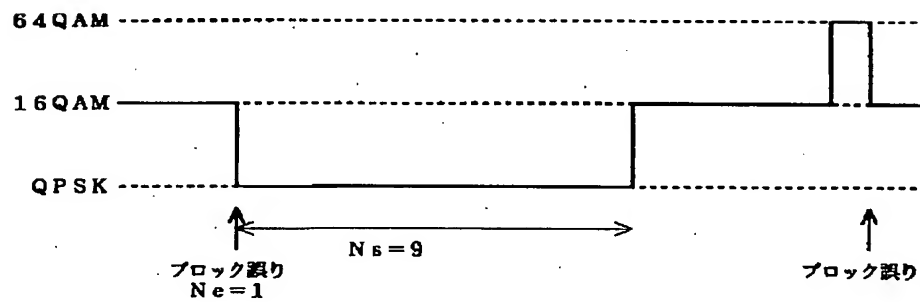
【図19】



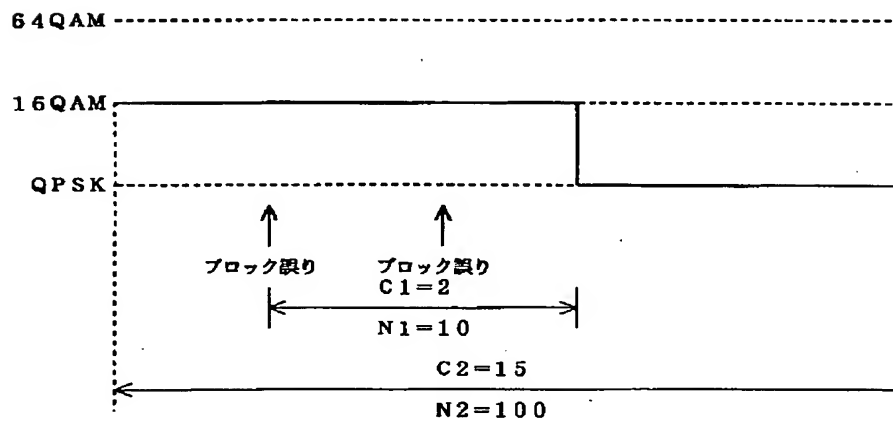
【図5】



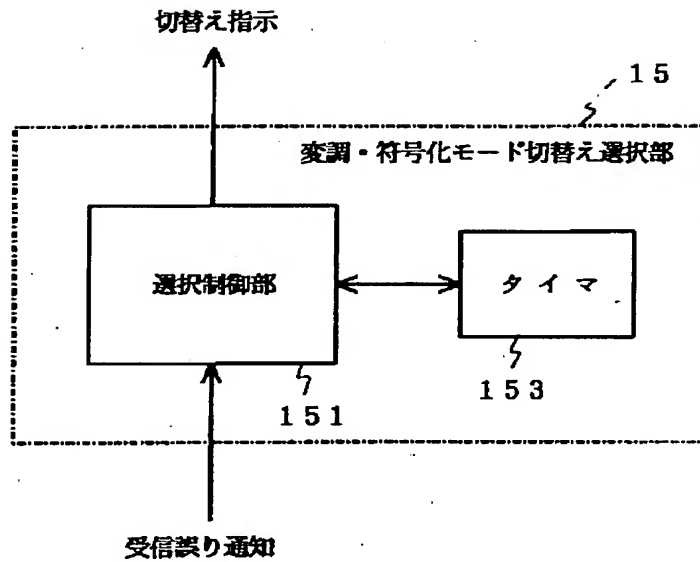
【図6】



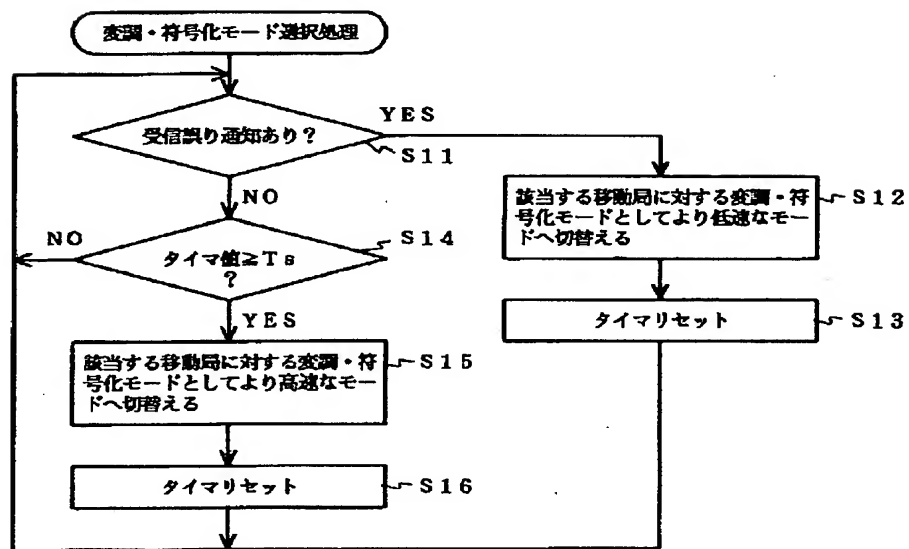
【図12】



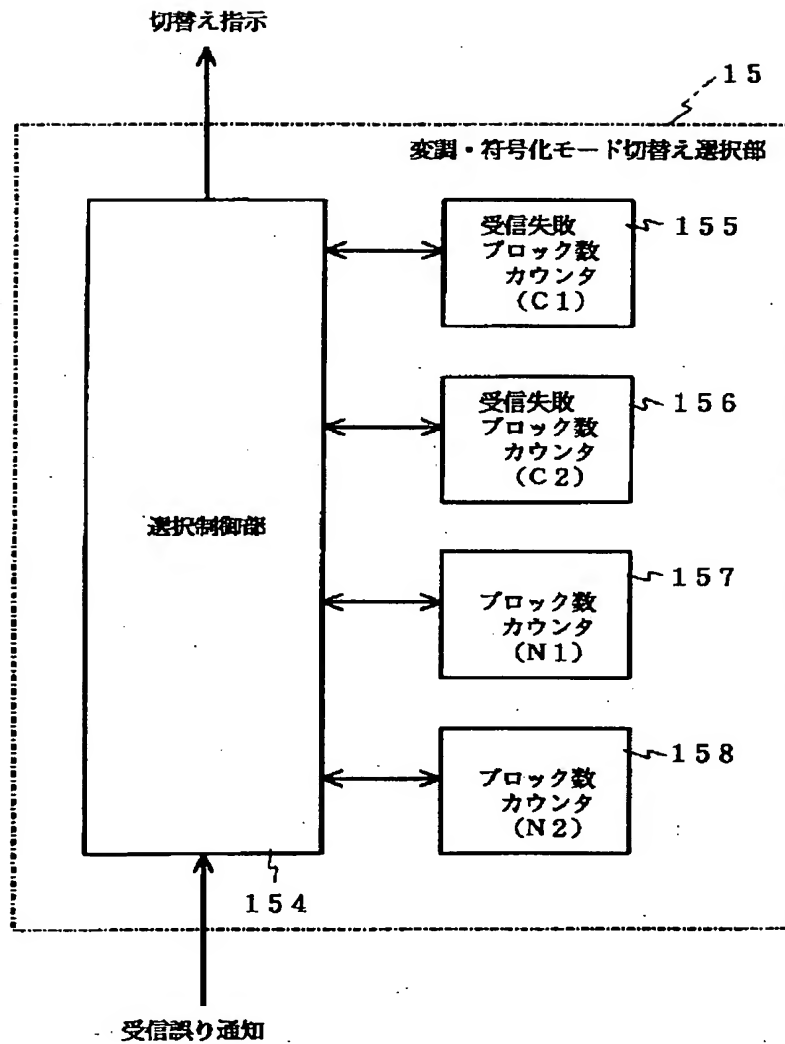
【図7】



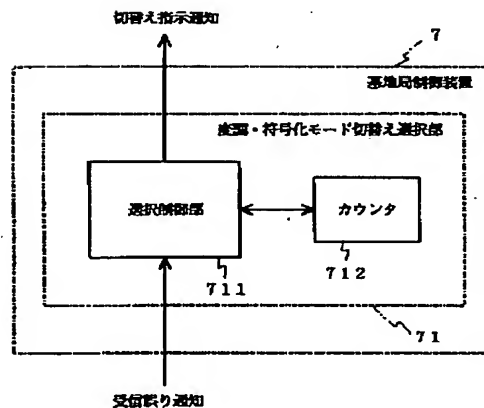
【図8】



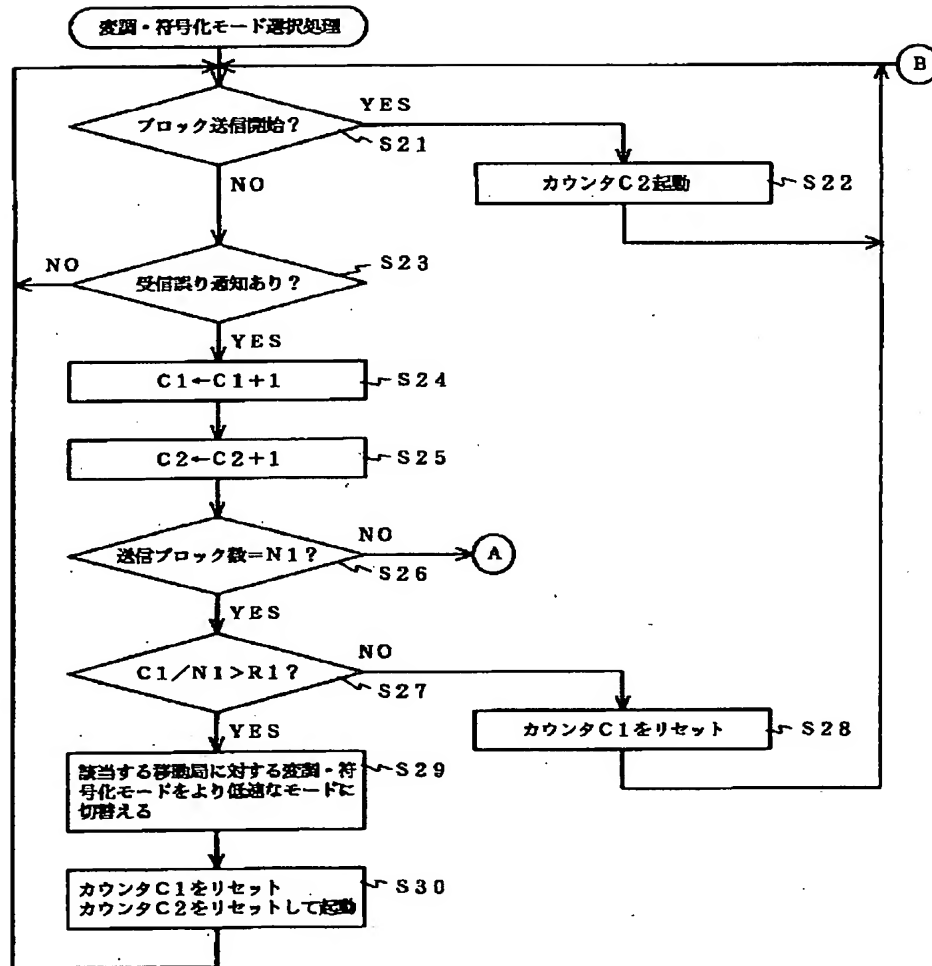
【図 9】



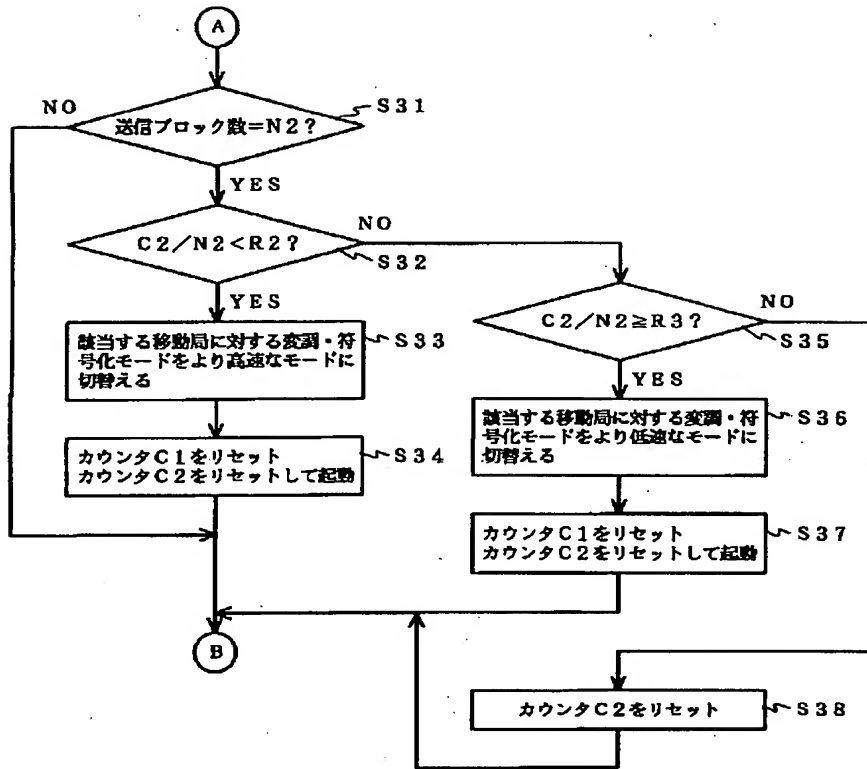
【図 30】



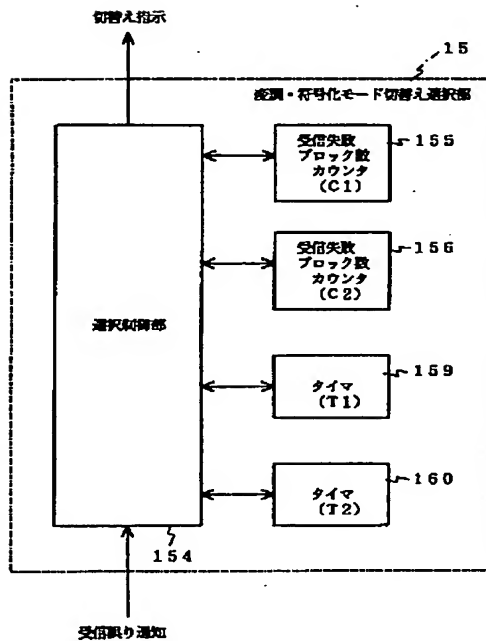
【図10】



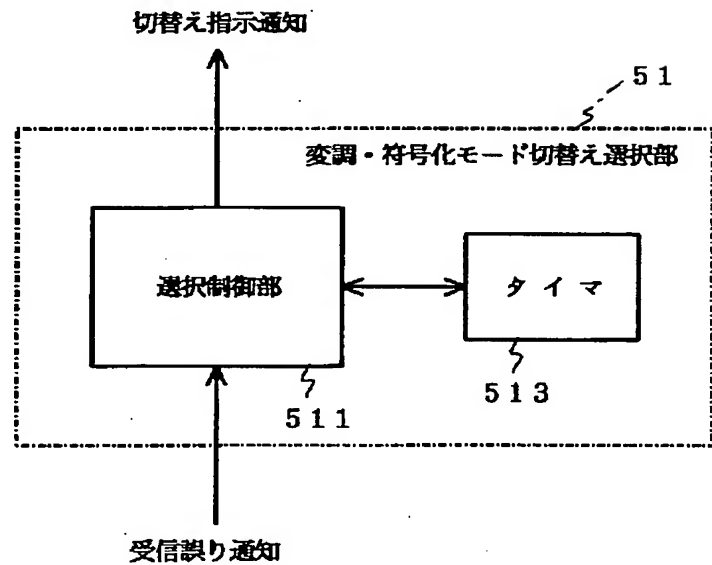
【図11】



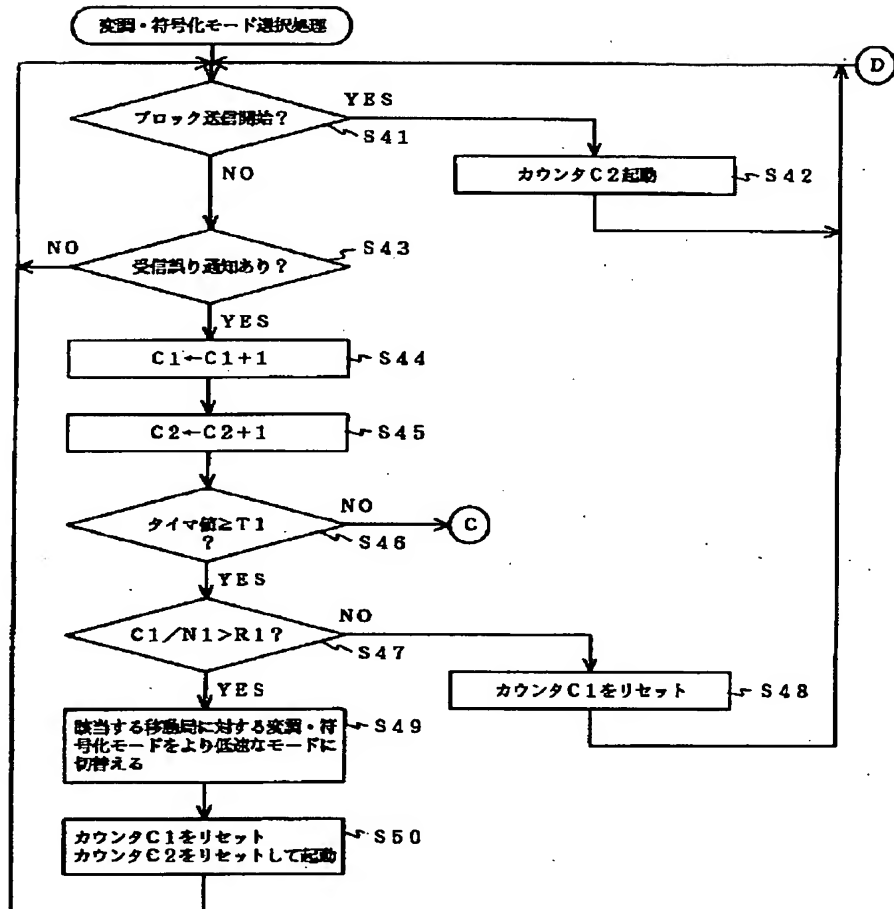
【図14】



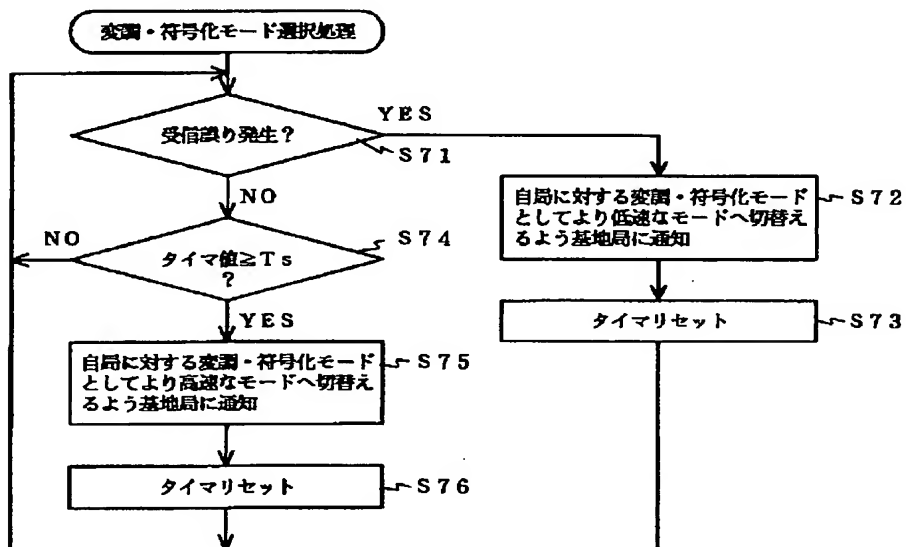
【図21】



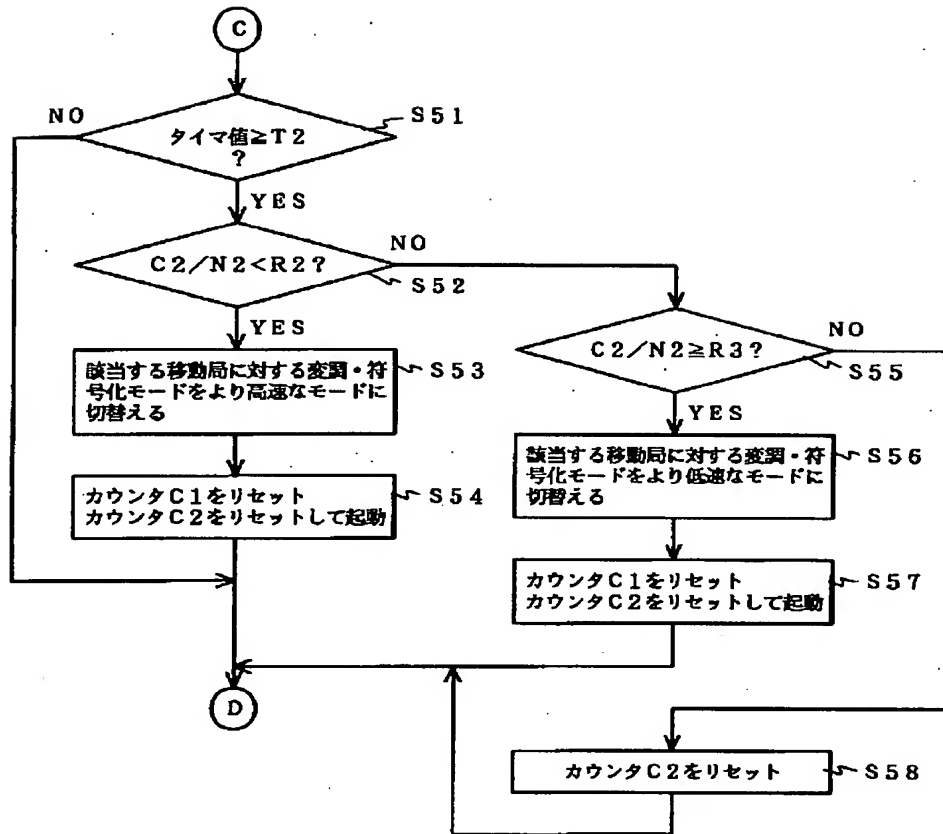
【図15】



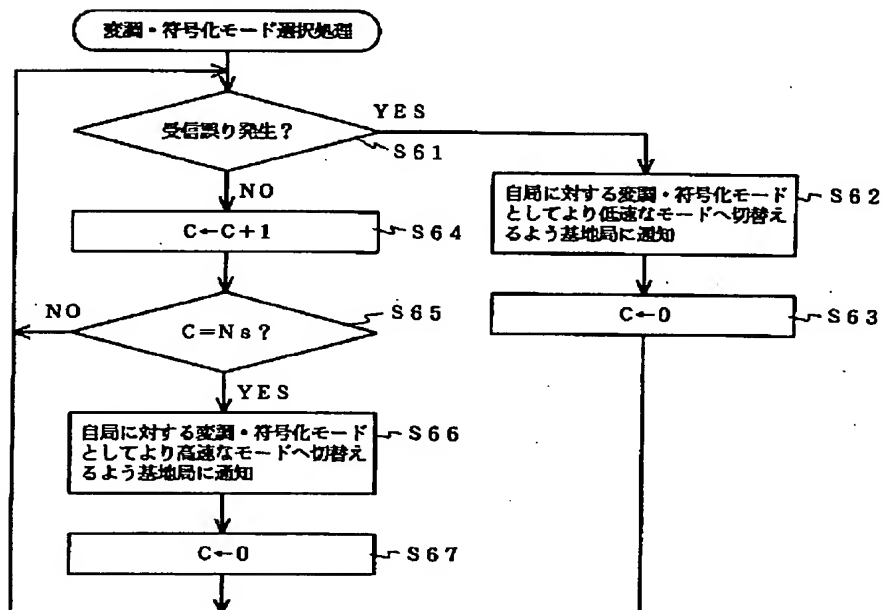
【図22】



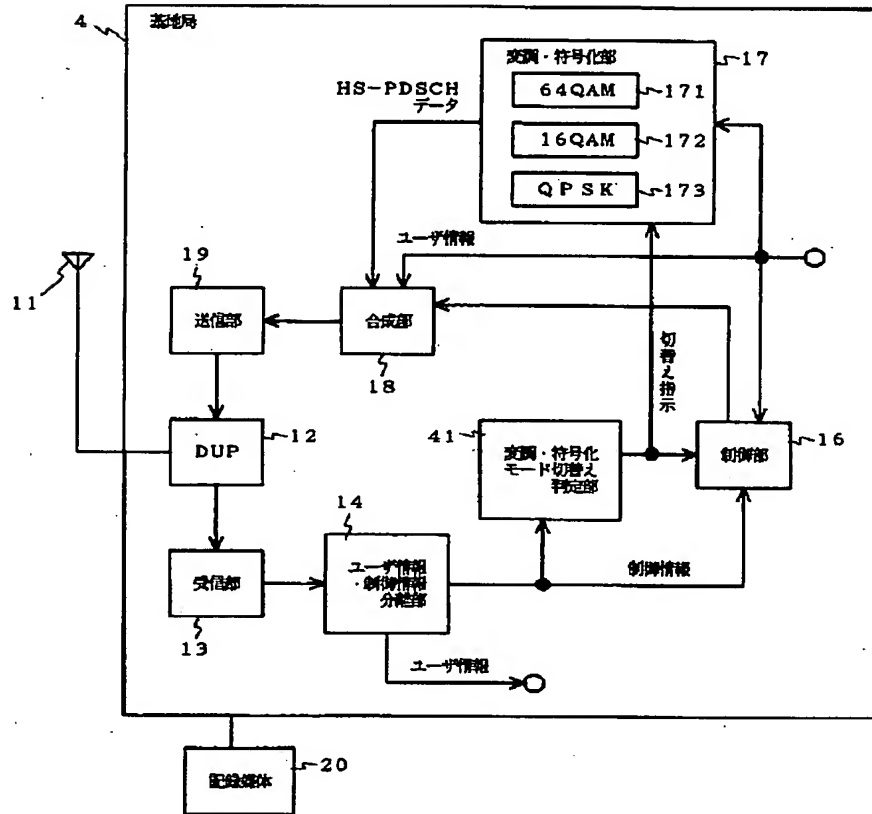
【図16】



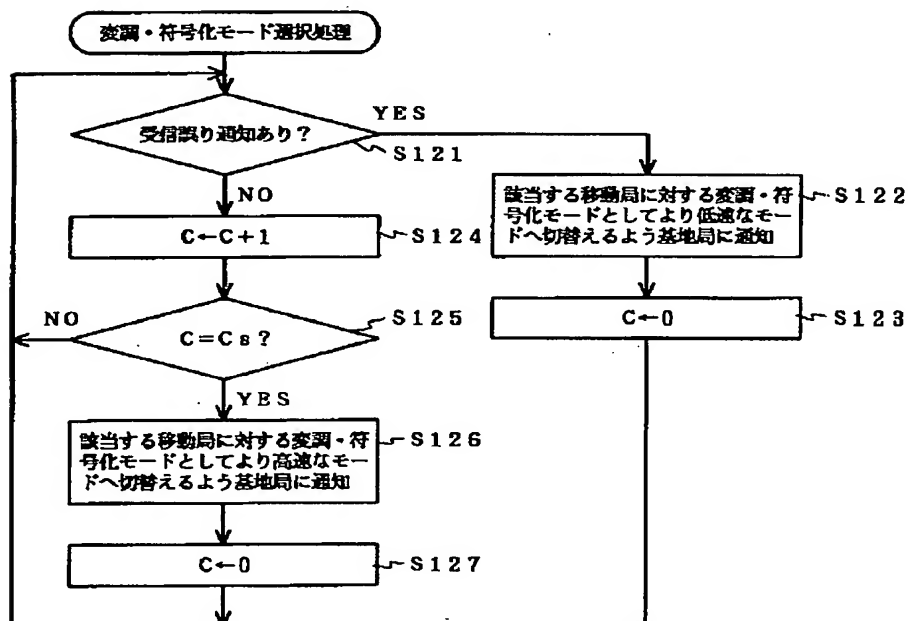
【図20】



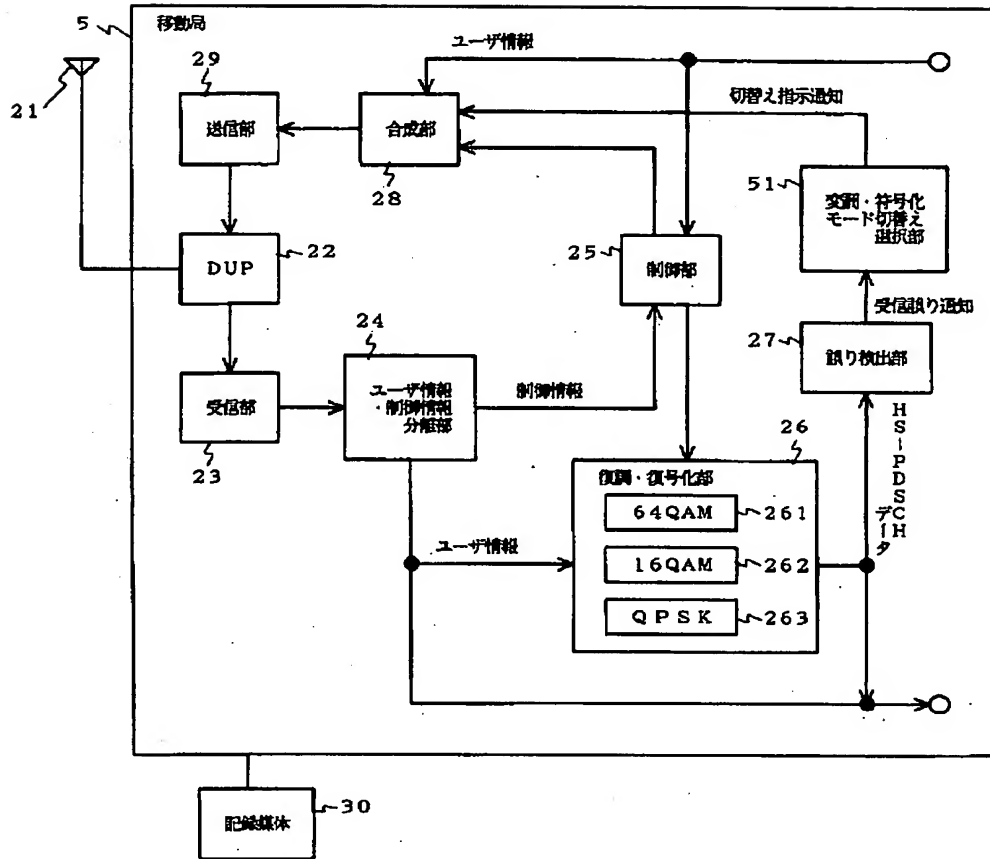
【図17】



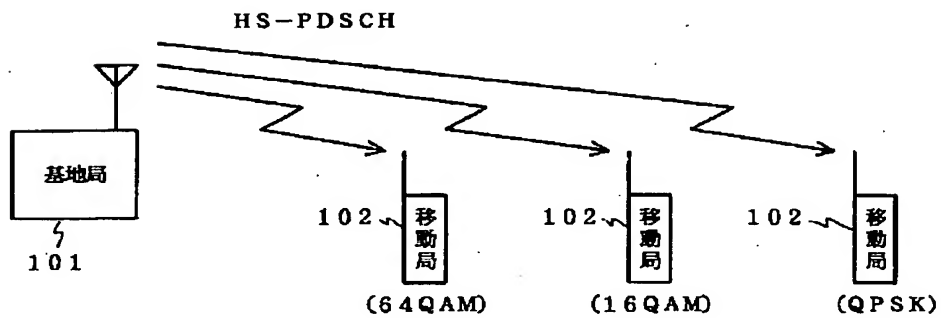
【図31】



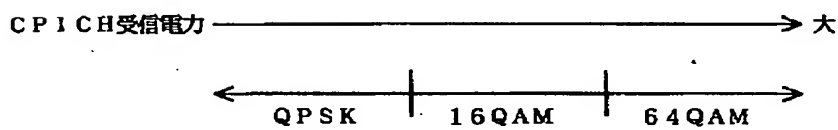
【図18】



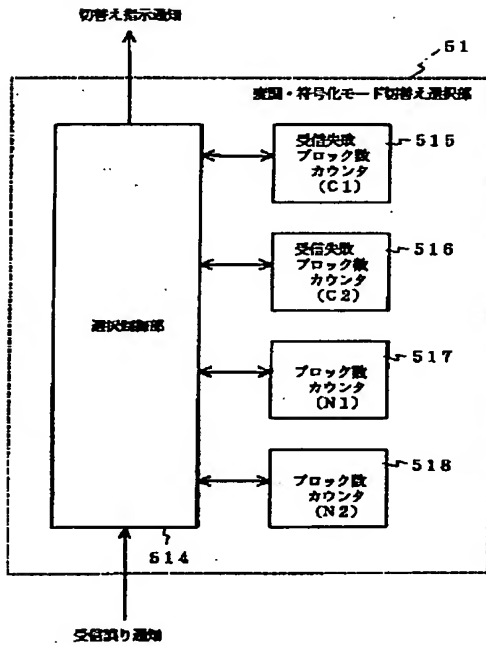
【図40】



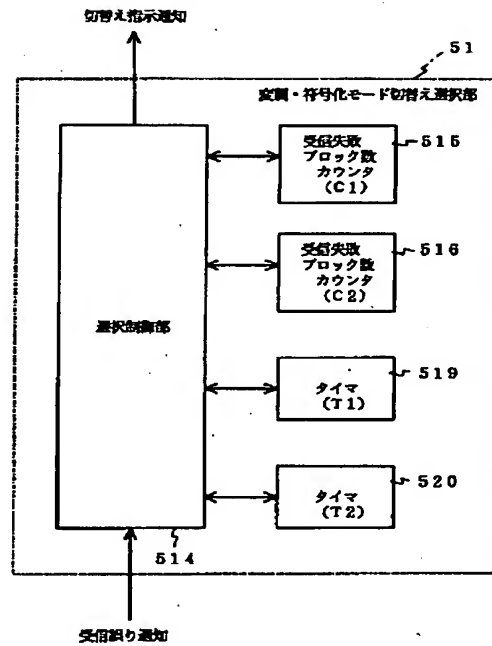
【図41】



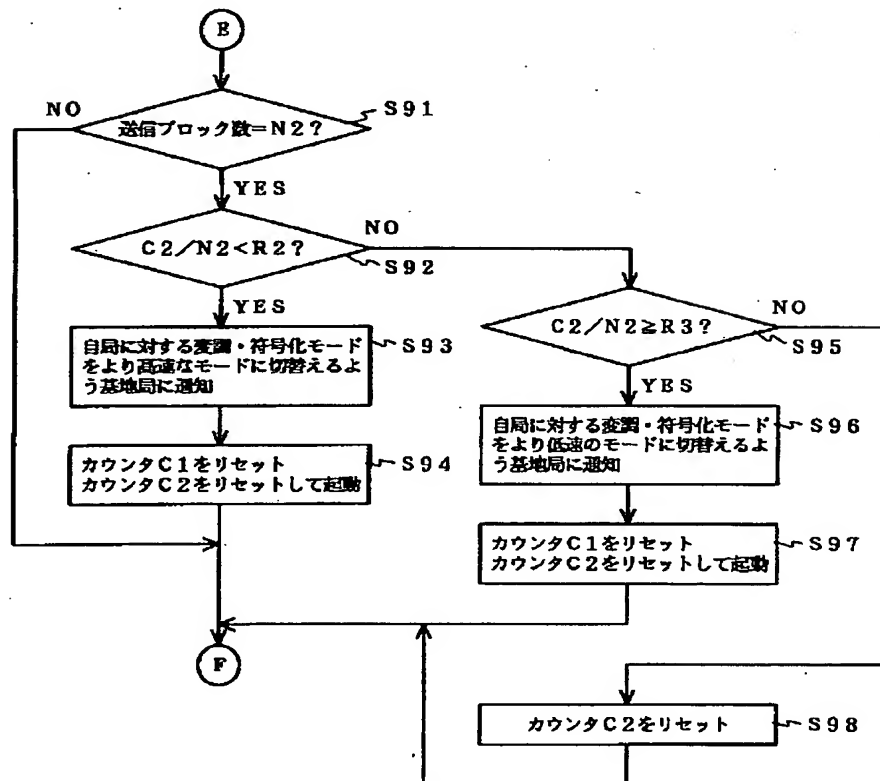
【図 23】



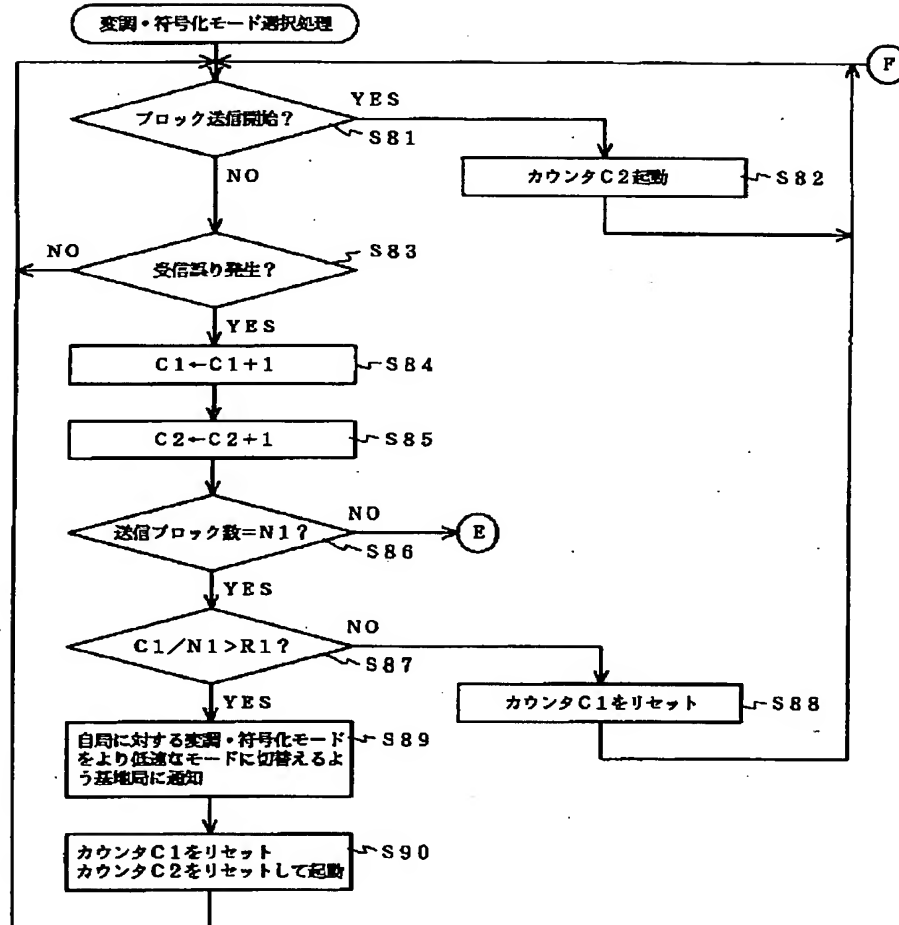
【図 26】



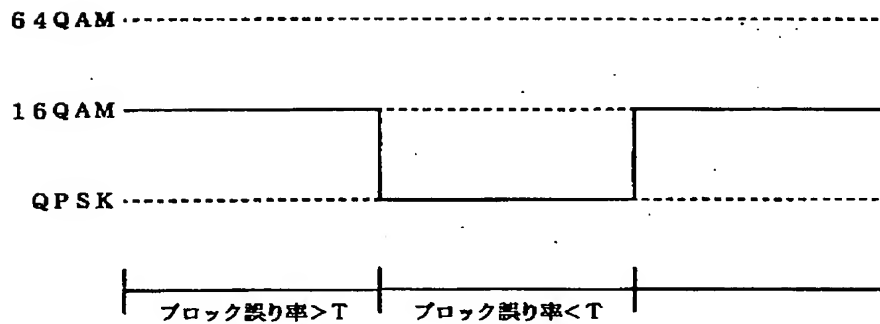
【図 25】



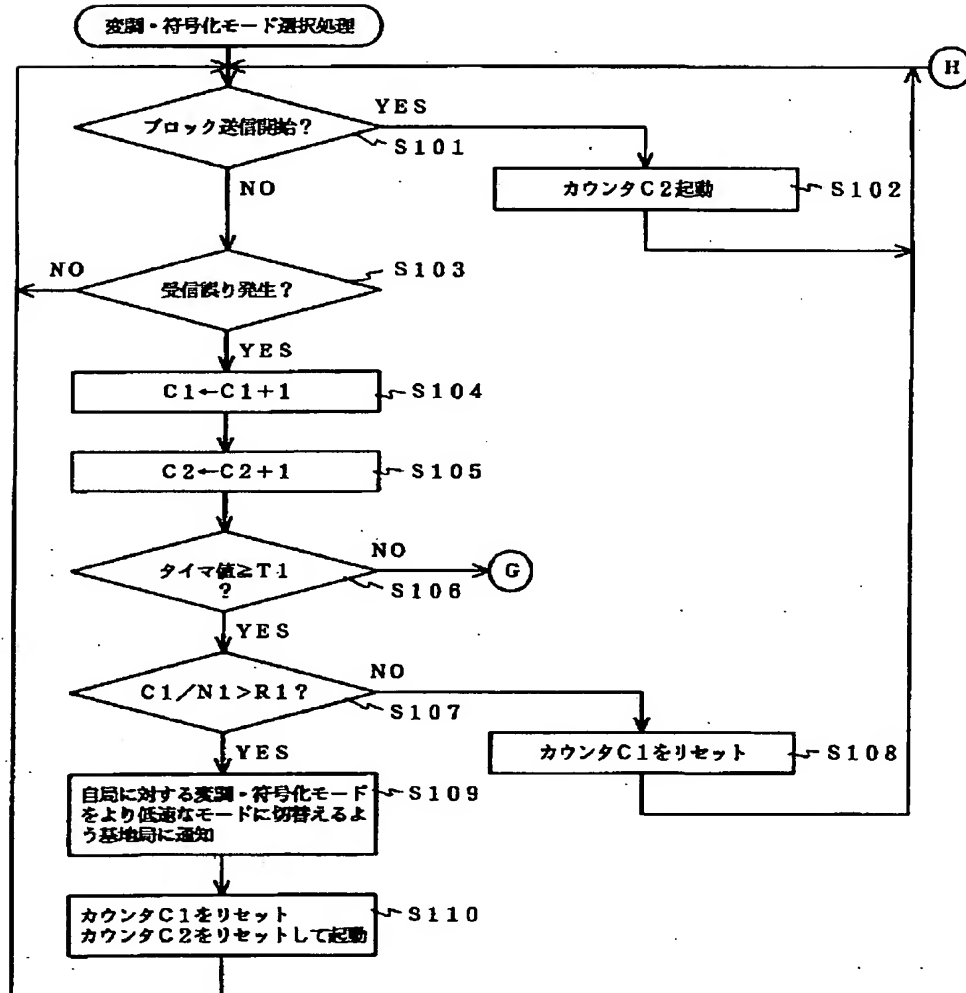
【図24】



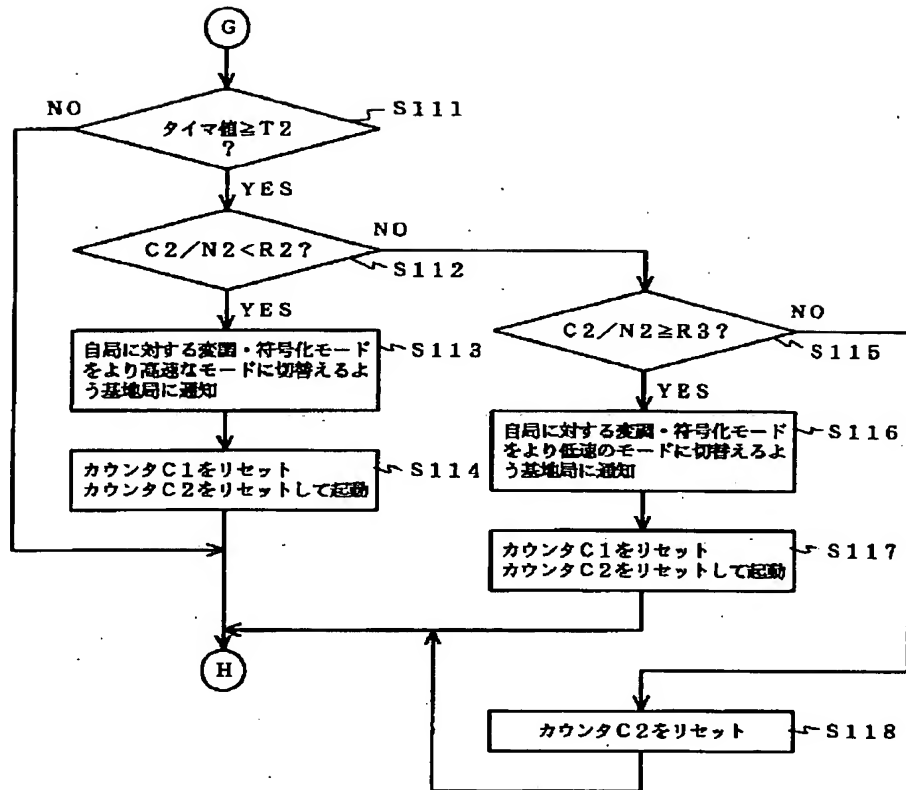
【図42】



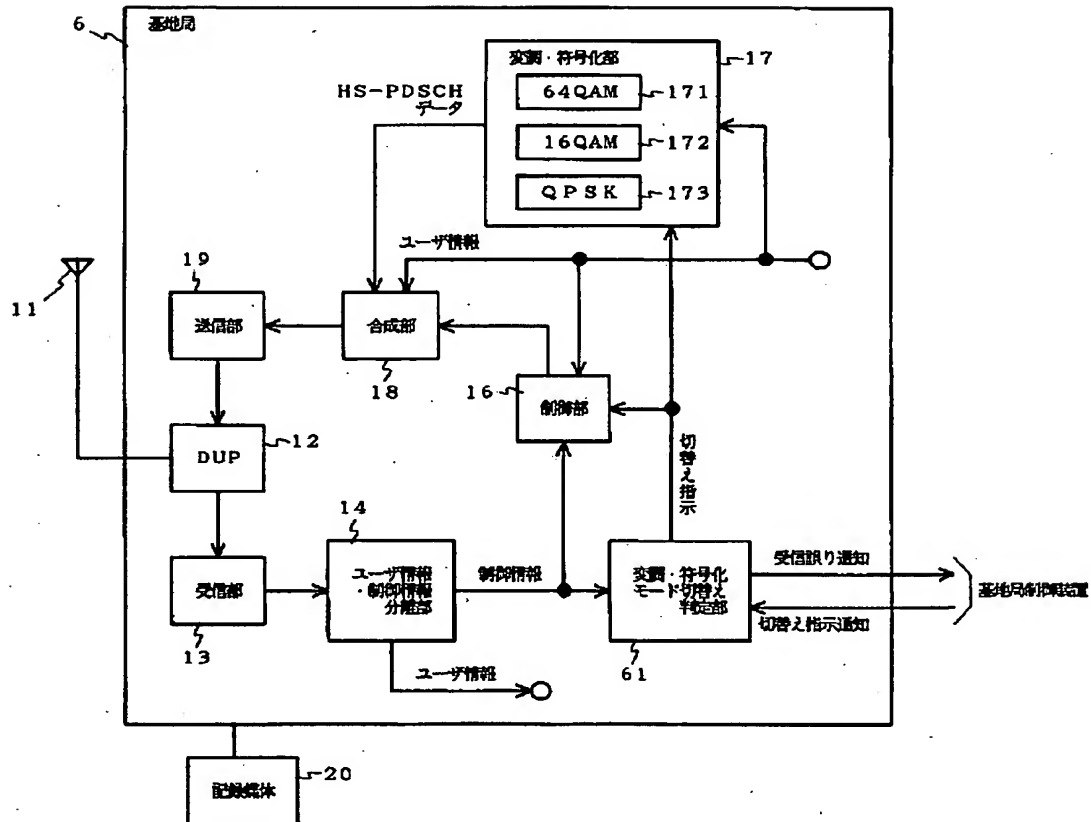
【図27】



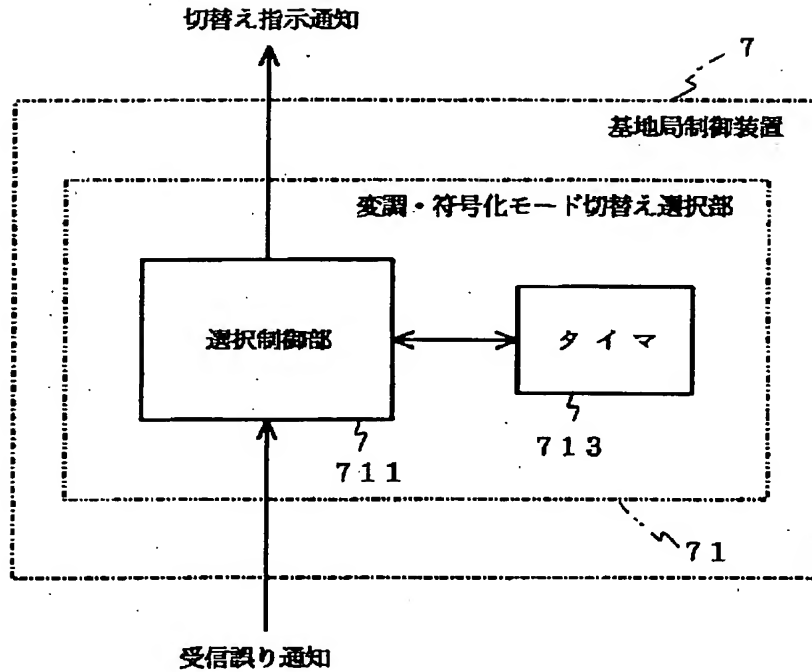
【図28】



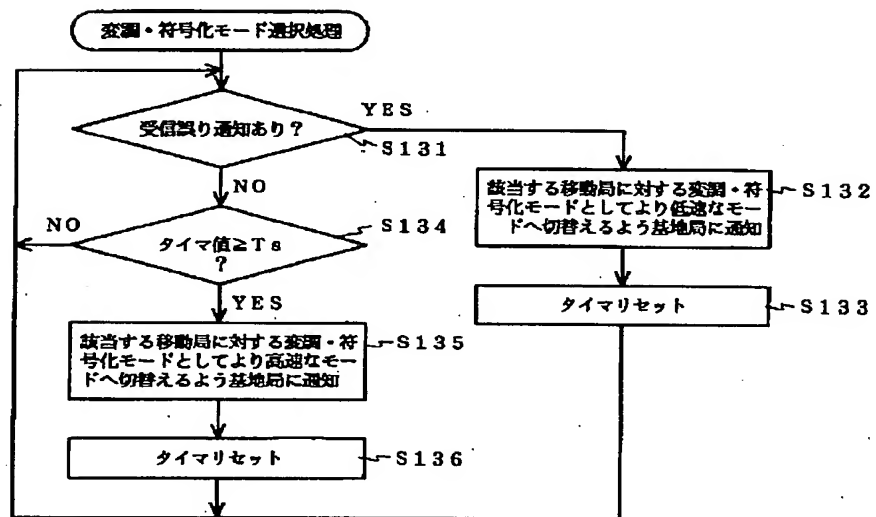
【図29】



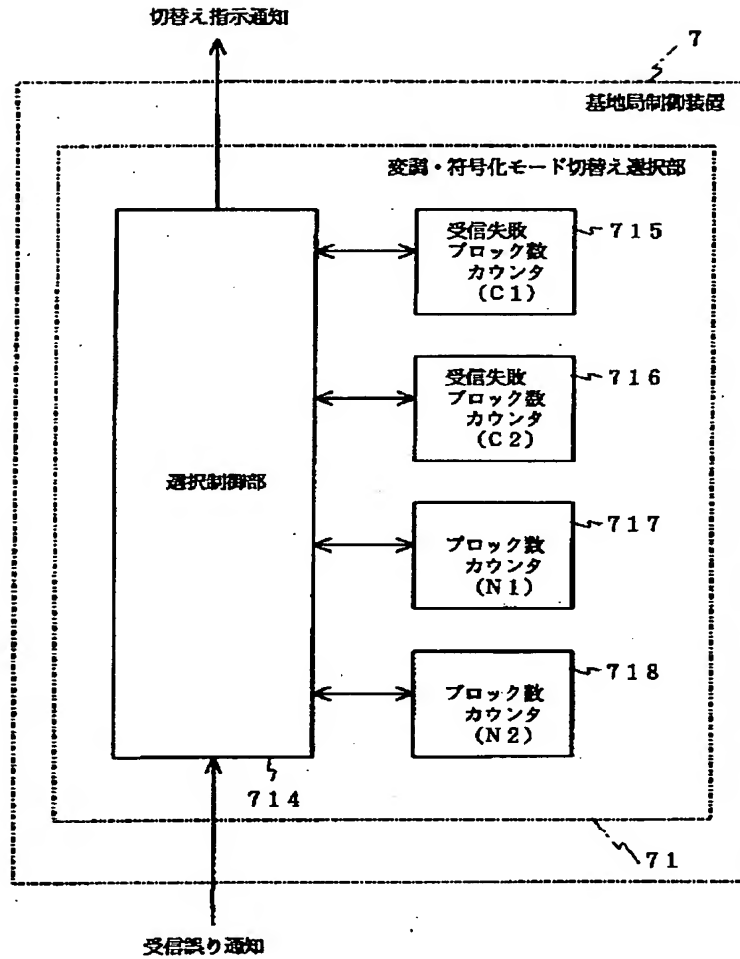
【図32】



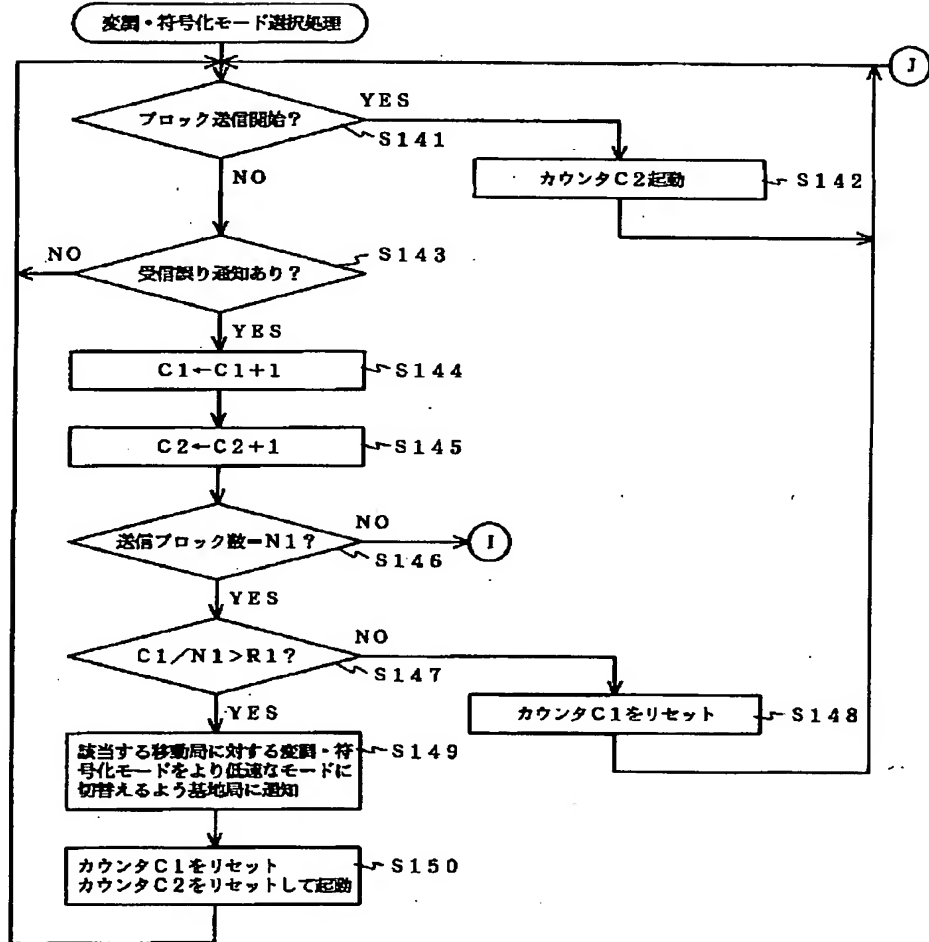
【図33】



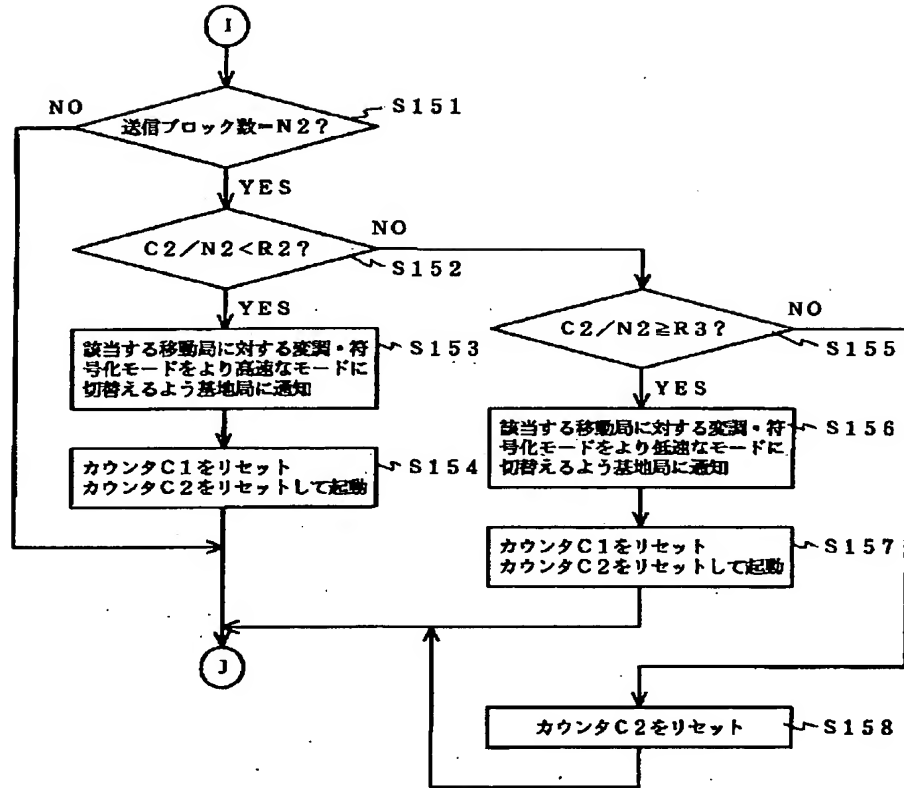
【図34】



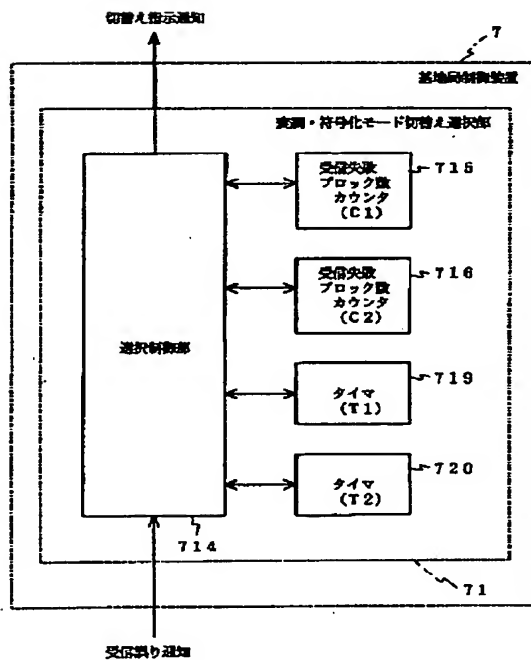
【図35】



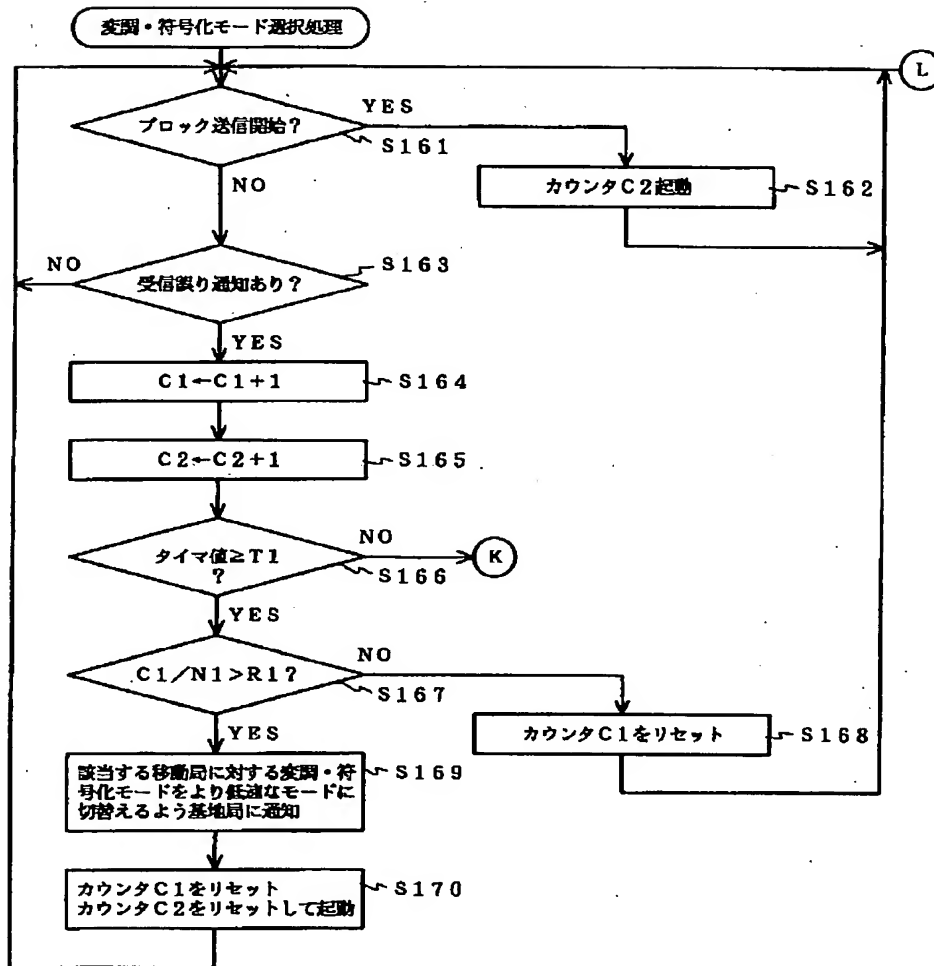
【図36】



【図37】



【図38】



【図39】

